

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

26.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 9月27日

REC'D 13 NOV 2003

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-283250  
[ST. 10/C]: [JP2002-283250]

WIPO

PCT

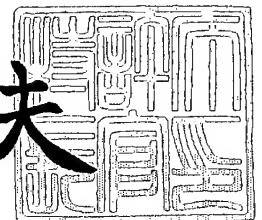
出 願 人  
Applicant(s): 学校法人日本大学

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 002078

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61C 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都足立区千住 2-29-6

【氏名】 新井 嘉則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目 8番 24号 学校法人 日本大学内

【氏名】 秋山 裕

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目 8番 24号 学校法人 日本大学内

【氏名】 石塚 亨

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目 8番 24号 学校法人 日本大学内

【氏名】 綱島 均

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目 8番 24号 学校法人 日本大学内

【氏名】 山田 鮎太

【特許出願人】

【識別番号】 899000057

【氏名又は名称】 学校法人 日本大学

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0118191

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 咬合器、咬合確認システム、及び顎関節再現システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結して開閉運動や側方運動などを可能とする左右の関節部とを備える咬合器において、

上記関節部は、下弓部に着脱可能に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に着脱可能に取り付けられて上記疑似関節頭に上方から対向する疑似関節窩とを備え、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の外形輪郭は、上記上顎歯形模型を作製する際に印象をとった人物の下顎関節頭若しくは上顎関節窩の輪郭形状に応じた形状となっていることを特徴とする咬合器。

【請求項 2】 上記咬合器は、下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とする請求項 1 に記載した咬合器。

【請求項 3】 上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第 1 取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第 2 取付け手段とからなることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載した咬合器。

【請求項 4】 上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求項 3 に記載した咬合器。

【請求項 5】 上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その

筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載した咬合器。

【請求項 6】 上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求項 3 又は請求項 5 に記載された咬合器。

【請求項 7】 上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載された咬合器。

【請求項 8】 上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とする請求項 3～請求項 7 のいずれかに記載した咬合器。

【請求項 9】 上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とする請求項 3～請求項 7 のいずれかに記載した咬合器。

【請求項 10】 上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の位置を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とする請求項 1～請求項 9 のいずれかに記載した咬合器。

【請求項 11】 対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データに基づき当該顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方は、上記光造形装置で成形した立体モデルで構成されることを特徴とする咬合確認システム。

【請求項 12】 下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備え、上記関節部が、上記下弓部に着脱可能に取り付けられる下顎関節頭モデルと、上記上弓部に着脱可能に取り付けられて上記下顎関節頭モデルと上下に対向可能な上顎関節窩モデルとからなる咬合器と、

上記咬合器で使用される複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルと、

上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの情報を格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、

CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データに基づき上記データベースを参照して、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルから、上記咬合器に取り付ける特定の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、を備えることを特徴とする咬合確認システム。

【請求項 13】 複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの 3 次元画像データを格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、

CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データ若しくは特徴情報と上記データベース中の 3 次元画像データに基づき、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの内の、上記撮影した顎関節部の 3 次元形状に近似した下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、上記選択手段で選択された下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの立体モデルをデータベース中のデータに基づき成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上

記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方が、上記光造形装置で成形した立体モデルが使用されることを特徴とする咬合確認システム。

【請求項 14】 上記下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とする請求項 11～請求項 13 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 15】 上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第 1 取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第 2 取付け手段とからなることを特徴とする請求項 11～請求項 14 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 16】 上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求項 15 に記載した咬合確認システム。

【請求項 17】 上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とする請求項 15 又は請求項 16 に記載した咬合確認システム。

【請求項 1 8】 上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求項 1 5 又は請求項 1 7 に記載された咬合確認システム。

【請求項 1 9】 上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とする請求項 1 5 又は請求項 1 6 に記載された咬合確認システム。

【請求項 2 0】 上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とする請求項 1 5 ～請求項 1 9 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 2 1】 上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とする請求項 1 5 ～請求項 2 0 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 2 2】 上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とする請求項 1 1 ～請求項 2 1 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 2 3】 顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するためのフェイスボーを備え、該フェイスボーは、上記 C T 装置で使用される光線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、左右の先端部に、上記光線に対し非透過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 1 ～請求項 2 2 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 2 4】 対象とする人間の頭部に固定されるヘッドギアを備え、該ヘッドギアには、上記フェイスボーの左右両端部をそれぞれ一時的に接続する左右の接続部を有すると共に、その接続部の位置を所定の位置に調整する接続位置調整手段を備えることを特徴とする請求項 2 3 に記載した咬合確認システム。

【請求項 2 5】 上記ヘッドギアには、当該ヘッドギアを C T 装置に仮固定



する固定手段を備えることを特徴とする請求項 24 に記載した咬合確認システム。

【請求項 26】 上記フェイスボーには、水準器が取付けられていることを特徴とする請求項 23～請求項 25 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 27】 顎関節頭の理想モデル情報を格納したデータベースを備え、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部のうちの顎関節頭の外形輪郭と、データベース上の対応する理想モデルとを比較して上記関節頭が所定以上摩耗していると判定すると、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される関節頭の輪郭が、上記理想モデルに近づける方向に肉盛りした輪郭となるように、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データを補正するデータ補正手段を備えることを特徴とする請求項 11～請求項 26 のいずれかに記載した咬合確認システム。

【請求項 28】 対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データに基づき顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、を備えることを特徴とする顎関節部再現システム。

【請求項 29】 CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データを、光造形用に複数層の 2 次元輪郭画像データに変換するデータ変換部と、上記データ変換部が変換した複数層の 2 次元輪郭画像データをそれぞれ通信手段を介して上記光造形装置に送信する送信手段と、を備えることを特徴とする請求項 28 に記載した顎関節部再現システム。

【請求項 30】 上記送信手段で送信される各 2 次元輪郭画像データは、対応する断面の 2 次元輪郭を特定する複数点の座標データであることを特徴とする請求項 29 に記載した顎関節再現システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、歯科用の咬合器、歯に関する補綴物の作成や顎関節の治療などの際に使用可能な咬合確認システム、その咬合確認システムに採用可能な顎関節再現

システムに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

咬合器は、例えば特許文献1に記載されているように、下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部とを備えると共に、その上弓部と下弓部とを連結する関節部とを設けることで、歯形模型の開閉等の疑似関節運動を可能として、咬み合わせの状態を再現する。そして、この咬合器は、上下の歯の噛み合わせの治療や補綴物を作製する際に使用される。

#### 【0003】

上記特許文献1に記載の関節部は、下弓部と一体の凹部である矢状顆路傾斜角に対し、上弓部と一体の断面円形の上顎部回転軸(2)を上側から載置することで構成されている。なお、板バネ(3)で外れないように付勢している。そして、上記矢状顆路傾斜角を特定することで、目的とする関節運動を再現しようとするものである。

#### 【0004】

また、従来の咬合器としては、特許文献2に記載されている形式もある。この咬合器の関節部の構成は、下弓部に取り付けられて上方に突出した球体からなる顆頭球(12)と、上弓部に取り付けられたコンダイルボックス(17)とから構成され、上記コンダイルボックスの平面で関節窩(顆路)を表現している。

そして、特許文献2の咬合器にあっては、下弓部(基台)に、顆頭球から、コンダイルボックスと独立して上顎歯形模型をリフトするベネットリフト機構(15)を設けることで、生体の現状のままに忠実・正確に取り付けた下顎歯形模型の位置に対し、生体に最適と診断された下顎の位置に咬合器上で任意に再設定することを可能として、目的とする関節運動を確保しようとするものである。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2000-262545号公報(第1図)

##### 【特許文献2】

特開平11-28217号公報(第4図)

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

ここで、上記のような従来の咬合器にあっては、過補償再現の理論が採用され、この過補償理論に基づいて関節部の構成が考えられたり当該関節部の調整が実施される。この過補償再現の理論は、実際の生体の顎関節運動よりもやや過剰に運動するように、咬合器の顎路調節機構を設定しておけば、この咬合器上で製作された補綴物は、口腔内で側方運動を営む際に離開しやすくなる、という理論である。この理論を採用することで、調節性の劣る咬合器でも為害作用の少ないそこそこの補綴物が製作できる。

## 【0007】

しかしながら、調節性の劣る半調節性咬合器によって再現される下顎運動には、必ずある程度の誤差が伴うものであり、このような咬合器上で作られた補綴物は、側方運動中に対合歯と衝突するか、離れるか、いずれかのエラーを引き起こす可能性がある。特に、総義歯のバランスドオクルージョンを与える場合には、これらのエラーのうち、いずれが起きても補綴が失敗する可能性がある。

## 【0008】

離開すること（総義歯の左右の人口歯が作業側は咬んで、平衡側は離れること）は、少数の歯の補綴物作製のときは問題がない。しかし、多数の歯の欠損や、総義歯の場合は、上記の理論を拡大解釈すると、人口歯の咬合面は平坦な面を与えるほうが良いと思われるが、これは誤った考え方を招く恐れがある。平坦な咬合面は、咀嚼効率が悪く、顎提や歯根膜に多大な負担を加えるため、決して好ましいものではない。むしろ臼歯の咬頭はできる限り鋭利にするほうが良い。

## 【0009】

そういった意味から、平均値咬合器（顎路角として平均値を採用している）や、半調節性咬合器、全調節性咬合器（顎路角が個人的に調節できる咬合器。ただし、調整がむずかしく、しかも、3次元的には忠実ではない。）が従来、種々作られ、その咬合器による咬合の再現によって補綴物が作られてきた。

しかしながら、上記従来例のように、咬合器上の関節運動について種々の発明が行われているが、いずれも断面円形の棒体や球体による関節構造を前提として

、角度や位置調整等を上記過補償理論に基づき行うことで、補綴に必要な関節運動を得ようとする発想であり、実際の関節形状を再現しようとする発想ではない。すなわち、歯学関係者にあつては、従来、上述のように過補償制限の理論が前提にあり、実際の形状で顎関節を再現しようとする発想自体が無い。このことは、例えば、人工顎関節の発明である特開平 1 1 - 1 4 6 8 8 9 号公報において、関節頭をラグビーフットボール形状としていることから明白である。

#### 【0 0 1 0】

本発明は、上記のような点に鑑みてなされたもので、より患者個人の実際の顎関節運動に近い若しくは理想とする、咬合時の関節運動を再現可能な咬合器、咬合確認システム、及び顎関節再現システムを提供することを課題としている。

#### 【0 0 1 1】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明のうち請求項 1 に記載した発明は、下顎歯形模型が取り付けられる下弓部と、上顎歯形模型が取り付けられる上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結して開閉運動や側方運動などを可能とする左右の関節部とを備える咬合器において、

上記関節部は、下弓部に着脱可能に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に着脱可能に取り付けられて上記疑似関節頭に上方から対向する疑似関節窩とを備え、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の外形輪郭は、上記上顎歯形模型を作製する際に印象をとった人物の下顎関節頭若しくは上顎関節窩の輪郭形状に応じた形状となっていることを特徴とするものである。

#### 【0 0 1 2】

本発明によれば、実際の顎関節形状に近い関節運動を咬合器にて再現可能となる。

次に、請求項 2 に記載した発明は、請求項 1 に記載した構成に対し、上記咬合器は、下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とするものである。

#### 【0 0 1 3】

本発明によれば、対向する疑似関節頭及び疑似関節窩を当接状態に維持できて

滑らかな関節運動を可能とする。

次に、請求項 3 に記載した発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載した構成に対し、上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第 1 取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第 2 取付け手段とからなることを特徴とするものである。

#### 【0014】

本発明によれば、上顎関節窩モデル及び下顎関節頭モデルの取り替えが可能となる。

次に、請求項 4 に記載した発明は、請求項 3 に記載した構成に対し、上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上記取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

#### 【0015】

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 5 に記載した発明は、請求項 3 又は請求項 4 に記載した構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

#### 【0016】

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 6 に記載した発明は、請求項 3 又は請求項 5 に記載された構成に対し、上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

**【0017】**

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 7 に記載した発明は、請求項 3 又は請求項 4 に記載された構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内周側の凹部に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

**【0018】**

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 8 に記載した発明は、請求項 3 ～請求項 7 のいずれかに記載した構成に対し、上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、上顎関節窩モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

**【0019】**

次に、請求項 9 に記載した発明は、請求項 3 ～請求項 7 のいずれかに記載した構成に対し、上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、下顎関節頭モデルを下弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

**【0020】**

次に、請求項 10 に記載した発明は、請求項 1 ～請求項 9 のいずれかに記載し

た構成に対し、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方の位置を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、左右方向の位置調整が可能となることで、対象とする人物の左右の顎関節間の距離に、咬合器の左右の関節部位置を調整することが可能となる。

#### 【0021】

次に、請求項11に記載した発明は、対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、CT装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データに基づき当該顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方は、上記光造形装置で成形した立体モデルで構成されることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである。

#### 【0022】

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

次に、請求項12に記載した発明は、下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備え、上記関節部が、上記下弓部に着脱可能に取り付けられる下顎関節頭モデルと、上記上弓部に着脱可能に取り付けられて上記下顎関節頭モデルと上下に対向可能な上顎関節窩モデルとからなる咬合器と、

上記咬合器で使用される複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルと、

上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの情報を格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影するCT装置と、

C T装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データに基づき上記データベースを参照して、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルから、上記咬合器に取り付ける特定の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、を備えることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである。

#### 【0023】

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

このとき、光造形装置を常備させておく必要が無いと共に、C T装置が撮影した画像情報がさほど良くなくても、データベース中の対応するデータを選択可能なだけの情報が採取出来ればよいので、放射線量を抑えるなどの理由で撮影精度の低いC T装置を使用しても適切な下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを咬合器に使用可能となる。

#### 【0024】

次に、請求項13に記載した発明は、複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの3次元画像データを格納したデータベースと、

対象とする人物の顎関節部を撮影するC T装置と、

C T装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の3次元画像データ若しくは特徴情報と上記データベース中の3次元画像データに基づき、上記複数種類の下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの内の、上記撮影した顎関節部の3次元形状に近似した下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを選択する選択手段と、上記選択手段で選択された下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルの立体モデルをデータベース中のデータに基づき成形する光造形装置と、

下顎歯形模型を取り付ける下弓部と、上顎歯形模型を取り付ける上弓部と、上記下弓部と上弓部とを連結する左右の関節部とを備える咬合器とを備え、

上記関節部は、下弓部に取り付けられて上方に突出する疑似関節頭と、上弓部に取り付けられて上記疑似関節頭に上側から対向する疑似関節窩とからなり、その疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方が、上記光造形装置で成形した立体モデルが使用されることを特徴とする咬合確認システムを提供するものである



。

**【0025】**

本発明によれば、対象とする人物の顎関節と同等の関節構造を咬合器に再現することが可能となる。

このとき、CT装置が撮影した画像情報がさほど良くなくても、データベース中の対応するデータを選択可能なだけの情報が採取出来ればよいので、放射線量を抑えるなどの理由で撮影精度の低いCT装置を使用しても適切な下顎関節頭モデル及び上顎関節窩モデルを咬合器に使用可能となる。

**【0026】**

また、CT装置から光造形装置への情報の転送が通信手段を介して行う形態の場合には、CT装置と光造形装置の両方にデータベースを用意しておくことで、データベース中の対応するモデルナンバーなどの識別情報の通信だけとなり通信量の大幅な削減に繋がる。

次に、請求項14に記載した発明は、請求項11～請求項13のいずれかに記載した構成に対し、上記下弓部と上弓部とを相対的に近づける方向に付勢する弾性体を備えることを特徴とするものである。

**【0027】**

本発明によれば、対向する疑似関節頭及び疑似関節窩を当接状態に維持できて滑らかな関節運動を可能とする。

次に、請求項15に記載した発明は、請求項11～請求項14のいずれかに記載した構成に対し、上記関節部は、対向する上関節部と下関節部とから構成され、上記上関節部は、上弓部に支持される上取付け部材と、上顎関節窩モデルと、上顎関節窩モデルの台座を上記上取付け部材に着脱可能に取り付ける第1取付け手段とからなり、上記下関節部は、下弓部に固定される下取付け部材と、下顎関節頭モデルと、下顎関節頭モデルの台座を上記下取付け部材に着脱可能に取り付ける第2取付け手段とからなることを特徴とするものである。

**【0028】**

本発明によれば、上顎関節窩モデル及び下顎関節頭モデルの取り替えが可能となる。

次に、請求項 16 に記載した発明は、請求項 15 に記載した構成に対し、上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記上顎関節窩モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記上顎関節窩モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記上顎関節窩モデルの台座の外周部を、上取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

**【0029】**

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 17 に記載した発明は、請求項 15 又は請求項 16 に記載した構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材に形成された雄ねじ部と、上記雄ねじ部に螺合可能な雌ねじが内径面に形成された筒部材と、その筒部材と一体に形成されて上記下顎関節頭モデルが通過可能な穴を形成すると共に上記下顎関節頭モデルの台座の周縁部に当接可能な内向きフランジと、からなり、上記雄ねじ部に上記雌ねじを螺合させることで、上記下顎関節頭モデルの台座の外周部を、下取付け部材と上記内向きフランジとで挟み込むことを特徴とするものである。

**【0030】**

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 18 に記載した発明は、請求項 15 又は請求項 17 に記載された構成に対し、上記第 1 取付け手段は、上記上取付け部材の先端部に形成されて内周の凹部側に上記上顎関節窩モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記上顎関節窩モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

**【0031】**

本発明によれば、簡易に上顎関節窩モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項 19 に記載した発明は、請求項 15 又は請求項 16 に記載された構成に対し、上記第 2 取付け手段は、上記下取付け部材の先端部に形成されて内

周の凹部側に下顎関節頭モデルの台座を差し込み可能な環状部と、上記環状部とネジ結合しつつ当該環状部を横方向に貫通して先端部を上記下顎関節頭モデルの台座側面に当接若しくは内部にねじ込み可能な固定ネジとを備えることを特徴とするものである。

#### 【0032】

本発明によれば、簡易に下顎関節頭モデルの着脱が可能となる。

次に、請求項20に記載した発明は、請求項15～請求項19のいずれかに記載した構成に対し、上記上取付け部に対する、上顎関節窩モデルの台座の位置を規制する上側位置決め手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、上顎関節窩モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

#### 【0033】

次に、請求項21に記載した発明は、請求項15～請求項20のいずれかに記載した構成に対し、上記下取付け部に対する、下顎関節頭モデルの台座の位置を規制する下側位置決め手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、下顎関節頭モデルを上弓部に取り付ける際の向きの調整が容易となる。

#### 【0034】

次に、請求項22に記載した発明は、請求項11～請求項21のいずれかに記載した構成に対し、上記疑似関節頭及び疑似関節窩の少なくとも一方を、左右方向に位置決め調整する位置調整手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、左右方向の位置調整が可能となることで、対象とする人物の左右の顎関節間の距離に、咬合器の左右の関節部位置を調整することが可能となる。

#### 【0035】

次に、請求項23に記載した発明は、請求項11～請求項22のいずれかに記載した構成に対し、顎関節と咬合平面との位置関係を咬合器上に再現するためのフェイスボーを備え、該フェイスボーは、上記CT装置で使用される光線に対し透過性の性質を有する素材からなると共に、左右の先端部に、上記光線に対し非

透過性の性質を有する素材からなるマーキング部材が設けられていることを特徴とするものである。

#### 【0036】

本発明は、被爆量などを考慮して、左右の顎関節部を同時に撮影しない局所照射型のCT装置を使用する場合に好適の発明である。

本発明によれば、CT装置での撮影の際に各顎関節の画像に近接してマーキング部材も撮影されることで、体内に隠れている顎関節と近接のマーキング部材との間の距離、すなわち、フェイスボー先端部と近接の顎関節との間の距離を上記画像データから算出することが可能となる。

#### 【0037】

さらに、フェイスボーの左右の先端部間の距離を求めることで、左右の顎関節間の距離を求めることが可能となり、咬合器上の左右の関節部を実際の顎関節間の距離に設定可能となる。

次に、請求項24に記載した発明は、請求項23に記載した構成に対し、対象とする人間の頭部に固定されるヘッドギアを備え、該ヘッドギアには、上記フェイスボーの左右両端部をそれぞれ一時的に接続する左右の接続部を有すると共に、その接続部の位置を所定の位置に調整する接続位置調整手段を備えることを特徴とするものである。

#### 【0038】

本発明によれば、フェイスボーの左右先端部を所望の位置に設定することが可能となる。上記接続部の位置は、対象とする下顎関節頭中央部の側方位置（下顎関節頭中央部と同一水平面上且つ側方位置）が好ましい。

また、頭部の大きさなどによって接続部の位置が変わるが、接続位置調整手段によって調整することが可能となる。

#### 【0039】

次に、請求項25に記載した発明は、請求項24に記載した構成に対し、上記ヘッドギアには、当該ヘッドギアをCT装置に仮固定する固定手段を備えることを特徴とするものである。

本発明によれば、ヘッドギアをCT装置に仮固定することで、CT装置での撮

影時に頭部が固定されて、上記設定位置のブレが抑えられる。

#### 【0040】

次に、請求項 26 の記載した発明は、請求項 23 ～請求項 25 のいずれかに記載した構成に対し、上記フェイスボーには、水準器が取付けられていることを特徴とするものである。

本発明によれば、フェイスボー設定時に当該フェイスボーを確実に水平にして使用可能となる。すなわち、より正確に、生体中の噛み合わせ位置を咬合器に再現することが可能となる。

#### 【0041】

次に、請求項 27 に記載した発明は、請求項 11 ～請求項 26 のいずれかに記載した構成に対し、顎関節頭の理想モデル情報を格納したデータベースを備え、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部のうちの顎関節頭の外形輪郭と、データベース上の対応する理想モデルとを比較して上記関節頭が所定以上摩耗していると判定すると、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される関節頭の輪郭が、上記理想モデルに近づく方向に肉盛りした輪郭となるように、上記 CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データを補正するデータ補正手段を備えることを特徴とするものである。

#### 【0042】

本発明によれば、実際の下顎関節頭の上部が所定以上摩耗している場合には、健康時の状態に近いと想定される下顎関節頭の盛り上がりによって補正され、その健康時の状態に近い状態の咬合状態が咬合器に再現され、その咬合器に合わせて補綴を作製することで、健康時に近い咬合状態を生体にもたらすことが可能となって、上記顎関節が正常状態に復元する可能性がある。

#### 【0043】

なお、若いときの顎関節の 3 次元画像データを保存しておき、この保存しておいたデータに基づき肉盛り具合を補正するようにしても良い。

次に、請求項 28 に記載した発明は、対象とする人物の顎関節部を撮影する CT 装置と、CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元

画像データに基づき顎関節部の立体モデルを成形する光造形装置と、を備えることを特徴とする顎関節部再現システムを提供するものである。

【0044】

本発明によれば、実際の顎関節部の立体モデルを作製することが可能となる。

次に、請求項 29 に記載した発明は、請求項 28 に記載した構成に対し、CT 装置が撮影した画像情報により特定される上記顎関節部の 3 次元画像データを、光造形用に複数層の 2 次元輪郭画像データに変換するデータ変換部と、上記データ変換部が変換した複数層の 2 次元輪郭画像データをそれぞれ通信手段を介して上記光造形装置に送信する送信手段と、を備えることを特徴とするものである。

【0045】

本発明によれば、3 次元画像データ自身を送信するのではなく、光造形で使用する複数層の 2 次元輪郭画像データを送信するので、その分、送信量を抑えることが可能となる。

次に、請求項 30 に記載した発明は、請求項 29 に記載した構成に対し、上記送信手段で送信される各 2 次元輪郭画像データは、対応する断面の 2 次元輪郭を特定する複数点の座標データであることを特徴とするものである。

【0046】

本発明によれば、2 次元輪郭画像データを 2 値化データなどの生のデータではなく、その外形輪郭を特定する複数の座標点を送信するので、さらに送信量を抑えることが可能となる。

ここで、上記本発明の咬合器について補足説明をする。

患者個人の上顎関節窩や、下顎関節頭を作成して下顎運動の 3 次元的運動が再現されれば、小範囲の補綴物はもとより、大規模な補綴物の作製の際に、非常に役立つであろうと推測できる。つまり、今までは、そこそこに満足しえたものが、大いに満足しえるものになり、それは、患者さんへの有効性を与えるものとなる。

【0047】

ここで、顎路についてももう少し示唆されるものがある。上顎関節窩や下顎関節頭による顎路指導は、患者に固有で、術者が自由に変更することが出来ないが、

従来からもっとも大切な下顎の指導機構として重要とされてきたものである。上下に歯がない人はこの顎路指導によって、歯牙（人口歯）の咬合形態や咬頭傾斜角が決定される。このとき、顎路が少なく調整された咬合器では、それよりも大きく運動する症例では咬頭干渉を起こすことになり、良好なかみ合わせを与える手段とはならないおそれがある。このような問題が、本願発明を採用することで回避可能となる。

#### 【0 0 4 8】

従来の咬合器のように、直線的な関節窩と丸いボール状の下顎関節頭とで関節部を構成して、補綴物を作製していた場合には、側方運動での干渉（総義歯や、多数歯欠損）が起きるおそれがある。そのような干渉が発生すると、顎関節症や歯牙の破折が起きやすかった。これに対し、本願発明は、個々の患者の顎関節を3次元的に再現できるので、それを防止しやすくなると思われる。

#### 【0 0 4 9】

また、本願発明を採用すると、実際の顎関節が咬合器に再現され、言い換えれば、生体内にある顎関節の状態を体外へと取り出すことができることにより、多方面での活用が模索される。

また、義手や義足、あるいは義眼は、容姿の面では活用されるが、本来の機能は発揮できない。この点、本発明は、機能が再現できる点に強みがある。したがって、咬合解析もできるし、従来のように各種の角度を調節しなくとも、補綴物ができる。すなわち、本物の顎関節の再現ということで、咬合干渉の防止、早期接触の防止、ブラキシズムの防止、顎変位の防止、顎関節内部変形の防止、に役立つと思われる。

#### 【0 0 5 0】

顎関節は、機能的にも、形態的にも他関節とは異なるところがあるため、それぞれの疾患に特徴的な病因や、病態を明らかにすることは、資料採取の困難性もあり、ほとんど解明されていない。人は、器質的变化のないものでも、左右側の下顎関節頭が完全に対照的なものは極めて珍しい。そこで、本願の咬合器は従来のものより、本物とほぼ同じサイズ（例えば、誤差50ミクロン）、形態を再現することで、いままで解明できなかった以下のもの、すなわち、顎の先天性異常

、発育異常、炎症、外傷、顎関節強直症、代謝性疾患、そして前にも記してあるが、顎関節症の臨床所見、治療、疫学所見の光明となり、病因、病態の推定、治療の一助となりやすいものとなる。

#### 【0051】

また、従来の咬合器は、年齢差による関節窩と下顎関節頭の変化を表すことは出来ず、直線的な関節窩とボール状の接触だけで技工物を作ってきた。しかし、本願の咬合器は退行性変化にも対処でき、関節窩と下顎関節頭には常に適切な負荷が与えられるべきであり、本咬合器はそれに答えられると思われる。

#### 【0052】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しつつ説明する。

先ず咬合器Kの構造について説明する。

本実施形態の咬合器Kは、図1及び図2に示すように、上弓部1、下弓部2、該下弓部2と上弓部1を連結する関節部3、及び切歯ピン4からなる。なお、以下の図によっては、分かりやすくするために、上下に対向する下顎関節頭モデル14と上顎関節窩モデル22とを非接触状態で図示しているものもあるが、実際には接触状態（当接状態）となっている。また、分かりやすくするために、各図において、不明瞭とならない範囲で適宜一部の部品を省略して図示している。

#### 【0053】

上記下弓部2は、下顎歯形模型（不図示）を取り付ける下弓部本体5と、その下弓部本体5の後部から上方に立ち上がった門型部6とからなる。

また、上記上弓部1は、上顎歯形模型（不図示）を取り付ける上弓部本体7と、その上弓部本体7の後部に連結する左右の関節取付け部8とから構成される。上記上弓部本体7と関節取付け部8との連結構造について説明すると、上弓部本体7の後部に、左右方向に貫通した断面矩形の挿入穴9が形成されていると共に、その挿入穴9に対し、それぞれ関節取付け部8から突出する断面矩形の棒体10が挿入されることで連結している。そして、上記上弓部本体7の後部を縦方向に貫通するネジ穴に対し固定ネジ11が螺合し、該固定ネジ11の先端部を棒体10側面に当接することで、上弓部1に対し左右の各関節取付け部8が固定され



ると共に、挿入穴 9 への左右の棒体 10 の挿入量を調整することで、左右の関節取付け部 8 間の距離が調整できるようになっている。ここで、上記棒体 10 及び挿入穴 9 の形状を矩形としているのは、関節取付け部 8 に対して確実に上弓部本体 7 を水平に保持できるようにするためである。

#### 【0054】

上記左右の関節取付け部 8 は、図 1 に示すように、正面視 L 字状の部品であって、上記棒体 10 の軸に沿って水平に延びる水平部 8 A と、その水平部 8 A の外端部から垂直下方に延びる垂直部 8 B とから構成される。

さらに、図 1 に示すように、上下に対向する上記門型部 6 と上記左右の関節取付け部 8 との間に左右の関節部 3 が設けられている。

#### 【0055】

関節部 3 は、門型部 6 に取り付けられた下関節部 3 A と、関節取付け部 8 に取り付けられた上関節部 3 B とが、上下に対向配置して構成される。

上記下関節部 3 は、図 1 及び図 3 に示すように、下取付け部材 13、下顎関節頭モデル 14、及び筒部材を構成する取付けナット 15 からなる。上記下取付け部材 13 は、円柱状の部品から構成されると共に上記門型部 6 の水平部 6 A 上面に沿って左右方向にのみ移動可能に当該水平部 6 A に支持されている。上記左右方向にのみ移動可能な機構は、例えば、水平部 6 A の下面に左右方向に延びる案内溝 16 を設けると共に上記下取付け部材 13 の下面に対し上記案内溝 16 に嵌め込まれて当該案内溝 16 に案内される案内部 17 を設けることで構成すればよい。

#### 【0056】

また、上記下取付け部材 13 には、上記水平部 8 A と平行に左右方向に貫通する雌ねじ穴 18 が開設している。そして、上記水平部 8 A に設けられた立上り部 20 に軸受等で回転自在に支持されたネジ 19 の軸部が、上記雌ねじ穴 18 に螺合し、当該ネジ 19 を正逆回すことで、当該下取付け部材 13 の左右方向への位置調整が可能となっている。上記ネジ 19 の軸部先端部も、上記水平部 8 A に回転自在に支持されている。

#### 【0057】

上記下取付け部材 13 の先端部は、図 3 に示すように、軸を上下に向けた円柱部 13A となっていて、その円柱部 13A の側周面には雄ねじが刻設されて雄ねじ部となっている。さらに、下取付け部材 13 の先端面には、位置決め用の穴 13a が 2 箇所開設されている。

また、上記下顎関節頭モデル 14 は、モデル本体 14a と、そのモデル本体 14a の付け根部分に連続する円板形状の台座 14b とから構成される。上記台座 14b の下端面から、下方に向けて上記位置決め用の穴 13a に挿入可能なピン 14c が 2 本突出している。この下顎関節頭モデル 14 は、後述のように光造形で作成したものである。ここで、上記位置決め用の穴 13a 及びピン 14c が、下側位置決め手段を構成する。

#### 【0058】

また、取付けナット 15 は、円筒キャップ状の部材であって、内径面に上記雄ねじに螺合する雌ねじが形成されると共に、上端開口部に内向きフランジ 15A を有する。上記内向きフランジ 15A で形成される開口は、上記モデル本体 14a を遊挿可能な大きさであるが、上記台座 14b の径よりも小さく設定することで、内向きフランジ 15A の下面が上記台座 14b の外周部の上面と対向可能となっている。

#### 【0059】

そして、上記図 3 に示すように、位置決め用の穴及びピン 14c で位置を規制しつつ、下取付け部材 13 の先端面に上記台座 14b を当接させた状態で、上側から取付けナット 15 を被せて上記下取付け部材 13 の円柱部 13A に螺合させて締め付けることで、上記台座 14b の外周部が、上取付け部材の先端面と内向きフランジ 15A 下面とで上下から挟み込まれ、下顎関節頭モデル 14 が門型部 6 の水平部 8A に取り付けられる。

#### 【0060】

また、上関節部 3 も上記下関節部 3 と同じ構成であって、上取付け部材 21、上顎関節窩モデル 22、及び筒部材を構成する取付けナット 23 とからなる。上記上取付け部材 21 は、上記関節取付け部 8 の水平部 8A 下面に沿って左右方向にのみ移動可能に当該水平部 8A に支持されている。また、垂直部 8B に回転自

在に支持されたネジが上記上取付け部材 21 に螺合し、そのネジを正逆回すことで、当該上取付け部材 21 の左右方向に位置調整が可能となっている。

#### 【0061】

その上取付け部材 21 の先端部は、軸を上下に向けた円筒形状の円柱部となっていて、その円柱部の側周面には雄ねじが刻設されて雄ねじ部となっている。さらに、下取付け部の先端面には、位置決め用の穴が 2 箇所開設されている。

また、上記上顎関節窩モデル 22 は、モデル本体と、そのモデル本体の付け根部分に連続する円板形状の台座とから構成される。台座から上方に向けて上記位置決め用の穴に挿入可能なピンが突出している。この上顎関節窩モデル 22 は、後述のように光造形で作成したものである。ここで、上記位置決め用の穴及びピンによって上側位置決め手段を構成する。

#### 【0062】

また、取付けナット 23 は、円筒キャップ状の部材であって、内径面に上記雄ねじに螺合する雌ねじが形成されると共に、下端開口部に内向きフランジを有する。上記内向きフランジで形成される開口は、上記モデル本体を遊挿可能な大きさであるが、上記台座の径よりも小さく設定することで、内向きフランジの上面が上記台座の外周部と対向可能となっている。そして、上取付け部材 21 の先端面に上記台座を当接させた状態で、下側から取付けナット 23 を被せて上記上取付け部の先端部に螺合させて締め付けることで、上記台座の外周部が上取付け部先端面と内向きフランジで上下から挟み込まれ、もって、上顎関節窩モデル 22 が水平部 8A に取り付けられている。

#### 【0063】

ここで、上記挿入穴 9 と左右の棒体 10 の部分、雌ねじ穴 18 とネジ 19 の部分の左右方向への位置調整部分が、位置調整手段を構成している。なお、2 段階になっているのは、後述のマーキング部材間の距離の再現と、最近接距離の再現を模したものである。

また、上記左右の関節部 3 の前側であって左右方向中央部には、弾性体を構成する、軸を上下に向けたコイルバネ 30 が配置されている。該コイルバネ 30 は、上端部が上記上弓部 1 に固定され、下端部が上記門型部 6 から張り出した張出

部 31 に着脱可能に取り付けられている。但し、張出部 31 におけるバネ取付け部 32 は、図 4 に示すように、側方に切り欠かれていて、その側方から差し込むことでバネ 30 が着脱可能となっている。

#### 【0064】

また、図 2 に示すように、上弓部 1 の前端部から下方に向けて切歯ピン 4 が突出し、該切歯ピン 4 の先端部が下弓部 2 の前端部に当接している。なお、切歯ピン 4 の上弓部 1 から下方の長さは調整可能となっている。

これによって、下弓部 2 に対し上弓部 1 が、左右の関節部 3 及び切歯ピン 4 の 3 点で支持される構造となると共に、上記コイルバネ 30 によって、相対的に下顎関節頭モデル 14 に対し上顎関節窩モデル 22 が上側から当接した状態が維持可能となる。

#### 【0065】

ここで、図 2 中の符号 33 は、フェイスボードの中央部を引っ掛けるための引っ掛け部である。

次に、上記咬合器 K で使用される上顎関節窩モデル 22 及び下顎関節頭モデル 14 となる立体モデルの作成について説明する。

この立体モデルの作製する装置構成は、図 5 に示すように、X 線 CT 装置 40 及び光造形装置 50 からなる。

#### 【0066】

X 線 CT 装置 40 は、図 6 に示すような、対象とする患者の顎関節領域について撮影を行い、その撮影情報（画像情報）から上記顎関節領域の立体画像データを演算する。

光造形装置 50 は、X 線 CT 装置 40 が演算して出力した 3 次元画像データから、図 7 のように所定の軸（Z 軸）に沿った複数層の断層画像（2 値化画像）を切り出し、その各断層画像から顎関節の輪郭を求め、その輪郭内について光硬化させつつ、順次積層して立体モデルを作製する。この光造形の処理は、一般に知られている光造形の処理方法であれば、どの方法であっても適用することができる。

#### 【0067】

該立体モデルは、関節窩モデルと関節頭モデルとを一緒に立体モデルとして成形した後に、関節窩モデルと関節頭モデルとに分離しても良いし、関節窩モデルと関節頭モデルとを個別に光造形しても良い。以下の説明では、関節窩モデルと関節頭モデルとを一つの立体モデルとして成形する場合の処理を例に説明する。

上記X線CT装置40としては、例えばWO00/57789に記載されているような、所定の局所領域を撮影領域とする局所照射X線CT撮影装置が好ましい。撮影領域が、一般の医科用CT装置40と比較して狭くなることで、患者への被爆線量の低減を図ることが可能となる。

#### 【0068】

この局所照射X線CT撮影装置は、X線発生器40Aと2次元X線イメージセンサ40Bとを撮影領域を挟んで対向配置させた旋回アーム40Cと、この旋回アーム40Cの回転中心と被写体となる顎関節領域の中心とを一致させる位置調整手段と、上記X線発生器40Aから上記顎関節領域のみを常に透過するX線コーンビームを局所照射をさせながら上記旋回アーム40Cを旋回させる旋回手段と、上記X線コーンビームによって上記2次元X線イメージセンサ40B上に取得された上記顎関節領域のX線投影画像情報を逆投影により演算処理して上記顎関節領域のX線吸収係数の3次元分布情報からなる3次元投影データ（3次元画像データ）を算出する演算処理手段40Dと、を少なくとも備える。図5中、符号40Eはデータ格納領域を示す。

#### 【0069】

すなわち、上記局所照射X線CT装置40は、対象とする患者の左右の顎関節部3の一方を局所的な撮影領域（図6に示すような円柱状の領域）として、連続して撮影を行い、その撮影による複数の画像情報から、上記撮影領域（顎関節領域）についての3次元画像データを演算して、上記データ格納領域に記録する。

ここで、本実施形態では、上記X線CT装置40により演算された3次元画像データに対して、1軸多方向処理を施す1軸多方向処理部51を備える。

#### 【0070】

1軸多方向処理部51は、上記3次元画像データを、一旦、複数方向に沿って、二次画像上に切り出すことにより低次元化を図ってノイズ除去を行い、再度3

次元上に再配列させる処理を行う。すなわち、この1軸多方向処理部は、3次元画像データを2次元画像上に切り出す際に、異なる複数方向に沿って、例えば、上記3次元画像データを、例えばX軸方向に沿って連続する2次元画像に切り出すと共にY軸方向に沿って連続する2次元画像に切り出し、その2方向に沿ってそれぞれ連続した2次元画像を3次元上に再配列して3次元画像データを再編集する。上記説明では、低次元化の際の切り出し方向が2方向の場合を例示したが、図8に示すように、Z軸に直交する16方向以上に沿ってそれぞれ切り出した2次元画像群を使用して再配置することが好ましい。

#### 【0071】

このような1軸多方向処理を施すことで、光造形時に、1方向（例えばZ軸）に沿って連続する2次元画像に切り出す際の表面情報の欠落が、他方向から切り出された2次元画像群によって補間されて、より精度の良い3次元画像データとなり、この結果、Z軸に沿って切り出された2次元画像に基づいて行われる、光造形による顎関節の立体モデルについても、より精度の良い光造形による顎関節の立体モデルを得ることが可能となる。なお、3次元画像データのノイズ除去方法は、上記1軸多方向処理に限定されない。

#### 【0072】

なお、光造形時にスムージングの処理を施しても良い。

光造形装置50は、上述のように、上記X線CT装置40から対象とする顎関節の3次元画像データを取得すると、その3次元画像データから、Z軸に沿って連続する2次元断面データ（2値化断層画像）を求め、その各2次元断面データの2次元輪郭となるように光硬化させ、これを繰り返して積層することで、樹脂製の顎関節の立体モデルを作製する。ここで、各立体モデルにおける下顎関節頭モデル14及び顎関節窩モデルの付け根部分（土台部分）には、円板形状の台座14bを一体成形しておくと共に、前述のように位置決め用の突起を当該台座14bに成形する。

#### 【0073】

図5に示す装置構成は、X線CT装置40の設置位置と光造形装置50の設置位置とが離れていてことに鑑み、X線CT装置40が演算した3次元画像データ

若しくは上記 Z 軸に沿って連続する 2 次元画像データを、インターネット等の通信手段で送信する構成を例示し、符号 60 及び 61 がその送受信装置を例示している。

#### 【0074】

ここで、上記 X 線 CT 装置 40 による撮影及び光造形は、左右の顎関節部 3 に対して個別に行われる。

そして、上記光造形によって作成した下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 を、図 1 のように、咬合器 K の各関節部 3 に取り付ける。

なお、上記光造形した立体モデルは、下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 が上下に繋がった分離前の状態である。

#### 【0075】

すなわち、上記咬合器 K に取り付けた左右の下顎関節頭モデル 14 の関節頭中心間の距離が、実際の患者の左右の顎関節頭間と等しくなるように、挿入穴 9 に対する左右の棒体 10 の挿入量の調整や、各ネジを正逆回転して各水平部 8A に対する左右の下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 の位置の調整を行う。

#### 【0076】

ここで、上記作成した立体モデルは下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 が一体となった状態で取り付けるので、例えば、下弓部 2 の門型部 6 側の下取り付け部材の位置決め用の穴 13a にピン 14c を差し込んで仮付けを行って位置調整を行うと共に上取り付け部材 21 の位置調整を行って、上記立体モデルの上顎関節窩モデル 22 側のピンを対応する上取り付け部材の位置決め用穴に差し込んだ後に、下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 を分離して、それぞれ取り付けナット 15、23 で固定する。なお、後述のようなネジを当接して固定するような機構の場合には、下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 を分離する前に各取り付け部材への固定を完了させることができる。

#### 【0077】

また、下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 が一体となった状態で咬合器 K に取り付けてから、当該下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 2

2 を分離しているが、これに限定されない。咬合器 K に取り付ける前に下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 を分離しても良い。ただし、咬合器 K に取り付けてから分離した場合には、上下の歯を噛み合わせた状態における顎関節頭と顎関節窩の上下の位置関係が忠実に再現可能となる。

#### 【0078】

なお、軸を上下にして配置されるバネ 30 は、上記下顎関節頭モデル 14 及び上顎関節窩モデル 22 を咬合器 K に取り付ける際には、一時的に外される。

次に、上記咬合器 K の左右位置調整を簡易且つ精度良く行うのに、好適なヘッドギア H 及びフェイスボー F を、次に説明する。

まず、フェイスボー F について説明する。

#### 【0079】

図 9 及び図 10 に示すように、基本構成は従来のフェイスボー F と同様であって、左右 2 本の足部 70 が対向配置されて略水平面に沿って旋回可能となった板状の部材であり、従来と同様に、上記フェイスボー F には、患者の鼻上部の窪みに当接させる鼻当て 71、及び患者に咬ませるバイトフォーク 72 が付属する。上記鼻当て 71 及びバイトフォーク 72 は、従来と同様な機構によって、フェイスボー F に対し、上下方向及び前後方向の位置調整が可能となっている。

#### 【0080】

本フェイスボー F の従来と異なる主な点は、次の点である。

①フェイスボー F 本体が、X線透過物質であり、且つ、所定の強度を有する物質、例えば、ジュラルミン、アクリル板、ベーク板、繊維強化プラスチックなどから構成されている。なお、透明の方が好ましい。

②左右の足部 70 の先端部から突出する棒状の差し込み部 74 の先端に、関節頭の位置決めのための、X線非透過物質、例えばステンレス製の玉などからなるマーキング部材 73 が取り付けられている。

#### 【0081】

③フェイスボー F の水平度をチェックするための水準器 76 が取り付けられている。

ここで、図 9 に例示するフェイスボー F の構造は、左右の延びる中央板 77 と



、その中央板 7 7 の左右両端に上下軸周りに回転可能に連結する左右の足部 7 0 とを備える。また、左右の足部 7 0 の中央板側には、上下軸周り回転自在となったナット体 7 8 がそれぞれ取り付けられ、その左右のナット体 7 8 に対して軸を左右方向に向けたねじ棒 7 9 が螺合している。そして、該ねじ棒 7 9 を正逆回転することで、左右の足部 7 0 間の距離が調整可能となっている。

#### 【0 0 8 2】

また、左右の足部 7 0 の先端部 7 0 a 側も上下軸周りに回転可能となっており、その足部 7 0 の先端部に形成された突起部の先端部に上記マーキング部材 7 3 が固定されている。

なお、上記鼻当て 7 1 及びバイトフォーク 7 2 は上記水平板 7 7 に支持されている。上記バイトフォークの U 字状の部分の表面及び裏面にはギザギザが付けられて、咬合採取の材料がくっつき易くなっている。

#### 【0 0 8 3】

次に、ヘッドギア H について説明すると、患者の頭部に設置されるヘッドギア本体 8 1 を備える。そのヘッドギア本体 8 1 の頭頂部は平坦になっていて、その頭頂部に対してスライダ 8 2 が前後方向にのみ移動可能に支持され、また、上記ヘッドギア本体 8 1 に対し回転自在に支持された前後調整用ネジ 8 3 が上記スライダ 8 2 に螺合している。そして、前後調整用ネジ 8 3 を正逆回転することで、上記スライダ 8 2 が前後方向に移動して前後方向の位置調整が行われる。

#### 【0 0 8 4】

また、そのスライダ 8 2 から左右方向にそれぞれ棒体 8 4 が延びている。その棒体 8 4 は、スライダ 8 2 に設けられた挿入孔に挿入され、その挿入量で左右への突出量が調整可能となっている共に、ネジ 8 5 の先端部を当接することで所定の長さで固定可能となっている。

さらに、上記棒体 8 4 の先端部には、下方に向けて延びるフェイスボー取り付け体 8 6 が固定されている。該フェイスボー取り付け体 8 6 の下端部には、接続部を構成するフェイスボー差し込み穴 8 7 が設けられている。そのフェイスボー差し込み穴 8 7 の部分 8 8 は、図 1 4 に示すように、ネジ機構によって上下方向に位置調整可能となっている。

**【0085】**

また、上記ヘッドギア本体81の後部には、X線CT装置40の枠体等に固定するための固定部89を備える。固定部89は、フック機構やネジ機構、などで構成される。

次に、上記ヘッドギアH及びフェイスボーFの使用について説明する。

まず、図5のように、X線CT装置40を使用して顎関節部3の撮影を行う際に、患者の頭部に上記ヘッドギアHを装着すると共に、当該ヘッドギアHをX線CT装置40に固定する。X線CT装置40への固定は、撮影時に頭部が揺れないようにするためである。なお、頭部の固定のために、適宜バンドで拘束しても良い。また、ヘッドギア自体についても、上記構成に限定されるわけではなく、ヘッドギア本体を複数のバンドからなるようなものであっても良い。

**【0086】**

上記ヘッドギアHの装着時に頭部の大きさに合わせて、スライダ82からの左右の棒体84の突出量を調整する。また、上記左右のフェイスボー差し込み用の穴87の位置が、患者の下顎関節頭の中心位置の側方に位置するように、接続位置調整手段である、スライダ82の前後方向位置及び穴部自体の上下方向の位置を調整する。一般には、耳珠点の約10～14mm前、且つ約3～5mm下の位置が下顎関節頭中心部の側方位置であるので、これを目安にして調整する。

**【0087】**

次に、上記フェイスボーFを用意し、図15及び図16に示すように、その左右の足部70の先端部をそれぞれ上記フェイスボー差し込み用の穴87に差し込み、皮膚に密着させるようにする。さらに、鼻当て71の位置調整や患者の頭部位置の再調整などによって、フェイスボーFが水平となるように調整する。このとき水準器76を参照して行う。なお、このときフェイスボーFが位置する水平面を、本明細書では、TYA平面と呼ぶ場合もある。このTYA平面は、患者の左右下顎関節頭中心若しくはその近傍が位置する水平面である。

**【0088】**

次に、上記の状態に維持して、X線CT装置40を作動して顎関節領域の3次元画像データが得られる。

このとき、下顎関節頭の近傍に配置されたマーキング部材 73 も顎関節領域に配置されて一緒に撮像される。したがって、上記 3 次元画像データ中の下顎関節頭の輪郭の座標とマーキングの座標などから、下顎関節頭とマーキング部材 73 との間のクリアランス（最近接距離）が演算可能である（図 18 参照）。すなわち、本実施形態では、近接距離演算部 52 を備え、該近接距離演算部 52 は、ディスプレイ上に映し出された断層画像で下顎関節頭とマーキング部材 73 位置とがクリックなどで特定されると、両者の座標から当該両者間の距離を演算する。上記近接距離演算部 52 は、X 線 CT 装置 40 の演算部 40D の一部の機能を流用しても良い。

#### 【0089】

また、左右のマーキング部材間の距離を、上記ヘッドギア H における左右のフェイスボー取り付け体 86 間の距離から間接的に求めたり、フェイスボード F における左右のマーキング間の距離を直接測定することで求めておく。

上記 X 線 CT 装置 40 での撮影が完了しても、ヘッドギア H 及びフェイスボード F をそのままに維持しておき、バイトフォーク 72 を用いて上顎の圧痕を取得し顎関節と上顎咬合面の 3 次元的な位置関係を採取する。

#### 【0090】

また、上記演算結果である 3 次元画像データは、光造形装置 50 に送られ、該 3 次元画像データに基づき光造形が行われて、左右の下顎関節の立体モデルが作成される。

次に、上記立体モデルからなる下顎関節頭モデル 14 と上顎関節窩モデル 22 を咬合器 K に取り付ける。また、上弓部 1 の後部の挿入孔に差し込まれる左右の棒体 10 の長さを調整して、左右の関節部取付け部 8 における垂直部 8B 間の距離が、予め求めた左右のマーキング部材 73 間の距離となるように調整する。

続いて、ネジを正逆回して、関節頭モデル 14 及び関節窩モデル 22 と近接の垂直部 8B（若しくはマーキング部材 73）との距離を、上記求めた最近接距離となるように、上記関節頭モデル 14 及び関節窩モデル 22 の左右方向の位置調整を行う。

#### 【0091】

また、上記軸を上下に向けたバネ 30 を取り付け。このバネ 30 を設けることで、確実に下顎関節頭と上顎関節窩とが接触した状態に維持されて、開閉運動や側方運動が再現可能となる。

ここで、上記左右の垂直部 8B には、図 1 及び図 19 に示すように、上記下顎関節頭モデル 14 の関節頭中心と略同じ高さとなる位置に、フェイスボー F の先端部に設けた差し込み部 74 を挿入可能な位置決め孔 90 が貫通していて、当該位置決め孔 90 に上記差し込み部 74 を差し込んだ状態では、マーキング部材 73 が、ほぼ上記位置決め孔 90 の内側の穴開口端部に位置する。

#### 【0092】

そして、図 20 及び図 21 に示すように、咬合器 K に対し、左右の位置決め孔及び引っ掛け部で支持させて上記撮影時に使用したフェイスボー F を取り付ける。このとき、切歯ピン 4 の上弓部 1 からの突出量を調整することで、フェイスボー F を水平として咬合器 K 上の TYA 平面に位置させる。

次に、上弓部 1 の座金に対して上顎歯形模型を石膏で固定する。このとき、上顎歯形模型を、フェイスボー F に取り付けしたバイトフォーク 72 に印記した上に載せることで位置決めを行いながら、上弓部 1 の座金に取り付ける。その後、上下の噛み合わせを記録したバイトを挟んで下顎歯形模型を下弓部 2 の座金に固定する。

#### 【0093】

これによって、生体上の左右顎関節部 3 と咬合面の 3 次元的な位置関係が咬合器 K 上に再現できたことになる。すなわち、関節部 3 の構造を対象とする患者の顎関節の構造を再現するばかりか、簡単な手段によって、当該左右の顎関節間の距離、咬合面までも生体中の 3 次元位置と同等な位置に再現される。

このように、本実施形態の咬合器 K 及び咬合確認システムにあっては、左右の顎関節の立体形状がそれぞれ咬合器 K に再現され、また、その左右の顎関節位置の距離及び咬合平面についても生体とほぼ同じ位置関係に咬合器 K 上に再現される。

#### 【0094】

すなわち、対象とする患者の下顎運動（開閉運動や側方運動など）を 3 次元

に再現することができるので、その患者に最適な歯冠補綴物（クラウンやブリッジ）、部分床義歯、総義歯を作製するための技工操作が可能となる。

さらには、その患者特有の咬合状態を再現できることで、咬合病や補綴診断などの際の、咬合の診断や治療、治療計画の立案がより正確に行うことができる。

#### 【0095】

ここで、上記実施形態では、取付けナット 15、23 で各モデル 14、22 を取り付ける場合を例示したが、これに限定されない。例えば、図 22 に示すように、取付け部材 13 の先端に、軸を上下に向け且つ立体モデルの台座 14b を差し込み可能な環状部 92 を設け、その環状部内に立体モデルの台座 14b を差し込むと共に、環状部 92 にネジ結合するネジ 93 の先端部を当接、さらには図 23 のように、樹脂製の台座 14b にねじ込むことでモデル 14、22 を取り付けても良い。

#### 【0096】

また、上記実施形態では、X線 CT 装置 40 で演算した 3 次元画像データをそのまま使用しているがこれに限定されない。

例えば、次の様な処理を行うデータ補正手段を設けても良い。

すなわち、下顎関節頭について、多数の顎関節の 3 次元画像データなどに基づき、標準とする若しくは理想とする標準下顎関節頭モデルデータを、所定の分類毎に、データベースに登録しておく。そして、先ず、正面視における関節頭中央部を通過する縦断面画像など、特定の断面画像において、頭頂部の盛り上がり部分を除く輪郭形状について予め設定した分類基準に基づき、上記 X 線 CT 装置 40 で演算した 3 次元画像データに近似する上記データベース上の標準下顎関節頭モデルデータを選択する。次に、図 24 に示すように、その選択した標準下顎関節頭モデルデータ（破線）についての下顎関節頭の所定基準平面 SP（例えば関節頭中央部における水平面）における、幅  $W1$  に対する頭頂までの距離  $H1$  の比（予め計算して格納しておけばよい）と、上記 3 次元画像データについての所定基準平面における幅  $W2$ （図 24 では  $W1 = W2$  の場合であるが異なる場合もある）に対する頭頂までの距離  $H2$  の比とを比較して、 $(H2/W2)$  が  $(H1/W1)$  の所定値以下例えば 0.6 以下であれば、3 次元画像データの下顎関節頭

の頂部が盛り上がりが必要以上に磨り減っていると判定し、上記X線CT装置40が演算した3次元画像データの下顎関節頭の頂部形状が、上記標準モデルの頂部形状若しくはそれに近い形状とあるように当該3次元画像データに補正する。図24中、一点鎖線が補正後の盛り上がり例であって、標準下顎関節頭の盛り上がり形状の例えば0.7の盛り上がりで補正したものであり、この0.7などの補正量は、その場で入力しても良いし、上記比( $H2/W2$ )及び( $H1/W1$ )から自動演算させても良い。

#### 【0097】

このようなデータ補正手段を設けると、摩耗したいびつな関節頭ではなく、健康時に近い関節頭モデルが再現されることで、現在よりも健康時に近い咬合状態が再現されて、それに応じた補綴物の作成や咬合の治療などが可能となる。

または、データベースに、標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを所定の分類にしたがって複数種類分(例えば256種類など)格納しておき、上記X線CT装置40で演算した3次元画像データに近似したデータベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを選択する選択手段を設け、該選択手段が選択した標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを使って光造形を行って、咬合器Kで使用する下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデルとしても良い。

#### 【0098】

この場合には、上記X線CT装置40で演算する3次元データの精度を落とすことが可能となる。

また、X線CT装置40に対し、光造形装置50が遠方にある場合に、上記実施形態では、X線CT装置40で演算する3次元画像データ自体を、インターネットなどの通信装置を通じて送る必要があり、送信データが大量となるが、この処理方法では、データベースを、X線CT装置40側と光造形装置50側の両方に用意しておくことで、標準モデルの番号などの識別情報だけを通信手段を通じて送れば良いので、送信すべきデータ量を大幅に減らすことができる。

#### 【0099】

または、上記データベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節

窩モデルデータ分だけ、予めモデルを用意しておき（このモデルは樹脂製である必要はない。）、上記X線CT装置40で演算した3次元データに近似したデータベース中の標準下顎関節頭モデルデータ及び標準上顎関節窩モデルデータを選択する選択手段を設け、モデルを用意したモデル群から、上記選択手段が選択したモデルを取り出して咬合器Kに取り付けて使用するようにしても良い。

#### 【0100】

この場合には、光造形装置50が不要となる。

ここで、上記データベースに登録する標準モデルデータの分類例としては、例えば、関節頭中心を通る断面画像における正面形態、側面形態、上面形態、大きさの4種類のパラメータで分類して、登録しておき、上記分類に沿って、上記X線CT装置40で演算した3次元データに近似したデータを自動選択するようにする。勿論この分類に限定されるわけではなく、他の上顎関節窩や下顎関節頭の輪郭について特徴点を抽出してその特徴点に基づいて分類しておいても良い。近似しているか否かは、種々のマッチング手法を採用することが可能である。

#### 【0101】

また、上記実施形態は、X線CT装置40から光造形装置50へのデータの送信がインターネット装置などの通信手段を通じて行う場合であるが、X線CT装置40側において、X線CT装置40が演算した3次元画像データを、光造形用のZ軸に沿った複数の2次元画像データに切り出したのち、その複数の2次元画像データを上記光造形装置50側に送信するようにしても良い。このとき、2次元画像データそのものを送信しても、送信データが大きいのので、各2次元画像データについて、その各対応する輪郭を特定する複数座標点の組を、2次元画像データそのものの代わりに送信するようにしても良い。このようにすると、送信データ量を大幅に削減することが可能となる。

#### 【0102】

ここで、上記実施形態では、下顎関節頭モデル14及び上顎関節窩モデル22の両方のモデルとも、対象とする患者の顎関節部の外形輪郭に応じたモデルを利用する場合で説明しているが、これに限定されない。例えば、一方のモデル14、22については、汎用したモデル（但し、大きさだけ他方に合わせる）を使用

するようにしても良い。

#### 【0103】

また、上記実施形態では、弾性体としてコイルバネを例示したが、ゴムなどであっても良いし、その設置位置も上記設定位置に限定されない。要は、弾性体によって、少なくとも、下顎関節頭モデル14と上顎関節窩モデル22とを上下方向で当接させるように配置されていればよい。また、弾性体の配置を工夫して、生体の筋肉による標準的な若しくは理想的な付勢に近似した付勢状況を咬合器に再現するようにしても良い。

#### 【0104】

また、上記光造形で作製した立体モデルを型として、生体親和性の材料、例えばチタンやセラミックスなどによって顎関節部の人工関節を作製しても良い。関節の骨折や、疾患にて摘出した人に対して、個人固有の関節の復元、又は上顎関節窩に対して最適の形態を付与したものを構築可能となる。

#### 【0105】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、本発明を採用すると、歯冠補綴物などの作成が、より対象となる人物に適合したものにすることが出来たり、より最適な咬合の診断や治療などが可能となるという効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に基づく実施形態に係る咬合器を示す後面図である。

##### 【図2】

本発明に基づく実施形態に係る咬合器を示す図1におけるA-A矢視図である。

##### 【図3】

本発明に基づく実施形態に係る下顎関節頭モデルの取付け構造を示す部分断面図である。

##### 【図4】

本発明に基づく実施形態に係るコイルバネの下側取付け部を説明する上面図で



ある。

【図 5】

本発明に基づく実施形態に係る咬合確認システムを示す概略構成図である。

【図 6】

本発明に基づく実施形態に係る撮影領域を示す図である。

【図 7】

本発明に基づく実施形態に係る光造形時の断層画像例を示す図である。

【図 8】

本発明に基づく実施形態に係る 1 軸多方向処理を説明する図である。

【図 9】

本発明に基づく実施形態に係るフェイスボーを示す平面図である。

【図 1 0】

本発明に基づく実施形態に係るフェイスボーを示す側面図である。

【図 1 1】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアを示す側面図である。

【図 1 2】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアを示す上面図である。

【図 1 3】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアを示す正面図である。

【図 1 4】

本発明に基づく実施形態に係る上下位置調整機構を説明する図である。

【図 1 5】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアとフェイスボーとの関係を示す側面図である。

【図 1 6】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアとフェイスボーとの関係を示す平面図である。

【図 1 7】

本発明に基づく実施形態に係るヘッドギアとフェイスボーとの関係を示す部分

拡大図である。

【図 18】

本発明に基づく実施形態に係るマーキング部材と下顎関節頭との関係を示す正面図である。

【図 19】

本発明に基づく実施形態に係る咬合器におけるマーキング部材と下顎関節頭モデルとの関係を示す正面図である。

【図 20】

本発明に基づく実施形態に係る咬合器とフェイスボーとの関係を示す側面図である。

【図 21】

本発明に基づく実施形態に係る咬合器とフェイスボーとの関係を示す平面図である。

【図 22】

モデルの取付けの別の例を示す図であって、(a) は平面図、(b) は側面図である。

【図 23】

モデルの取付けの別の例を示す図であって、(a) は平面図、(b) は側面図である。

【図 24】

下顎関節頭形状の補正例を説明する図である。

【符号の説明】

- K 咬合器
- F フェイスボー
- H ヘッドギア
- 1 上弓部
- 2 下弓部
- 3 関節部
- 3A 下関節部

- 3 B 上関節部
- 4 切歯ピン
- 5 下弓部本体
- 6 門型部
- 6 A 水平部
- 7 上弓部
- 8 関節取付け部
- 8 A 水平部
- 8 B 垂直部
- 9 挿入穴
- 1 0 棒体
- 1 1 ネジ
- 1 3 下取付け部材
- 1 3 A 円柱部
- 1 4 下顎関節頭モデル
- 1 4 a モデル本体
- 1 4 b 台座
- 1 4 c ピン
- 1 5 取付けナット
- 1 5 A 内向きフランジ
- 1 6 案内溝
- 1 7 案内部
- 1 8 雌ねじ穴
- 1 9 ネジ
- 2 0 立上り部
- 2 1 上取付け部材
- 2 2 上顎関節窩モデル
- 2 3 取付けナット
- 3 0 コイルバネ

- 3 1 張出部
- 3 2 バネ取付け部
- 3 3 引っ掛け部
- 4 0 X線 C T 装置
- 4 0 A X線発生器
- 4 0 B 2次元X線イメージセンサ
- 4 0 C 旋回アーム
- 4 0 D 演算処理手段
- 4 0 E データ補正手段
- 5 0 光造形
- 5 1 1軸多方向処理部
- 6 0 送信手段
- 6 1 受診手段
- 7 0 足部
- 7 0 a 先端部
- 7 1 鼻当て
- 7 2 バイトフォーク
- 7 4 差し込み部
- 7 5 マーキング部材
- 7 6 水準器
- 7 7 水平部
- 7 8 ナット体
- 7 9 ねじ棒
- 8 1 ヘッドギア本体
- 8 2 スライド
- 8 3 前後調整用ネジ
- 8 4 棒体
- 8 5 ネジ
- 8 6 フェイスボア取り付け体

8 7 フェイスボア差し込み穴

8 8 穴部

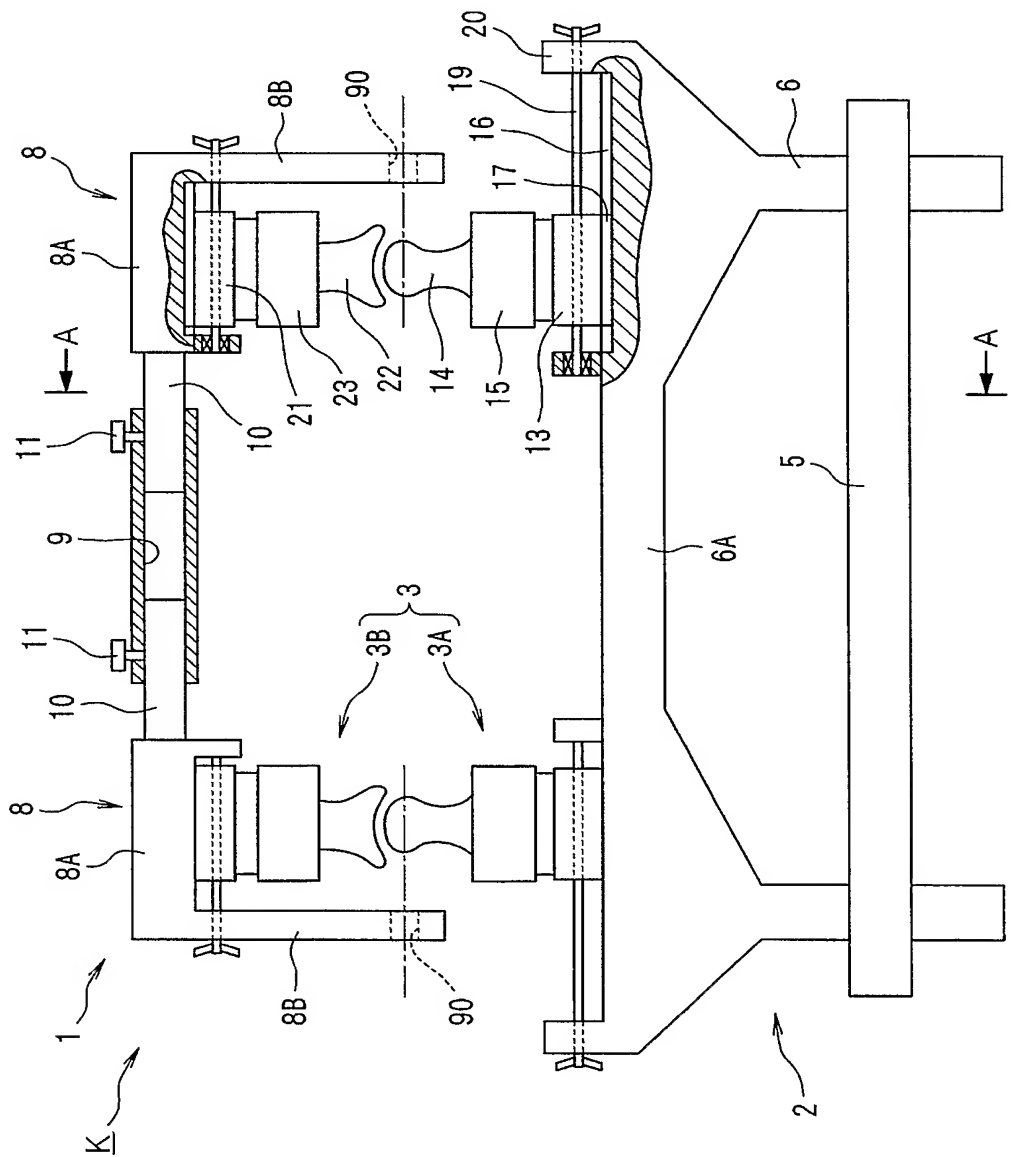
8 9 固定部

9 0 位置決め穴

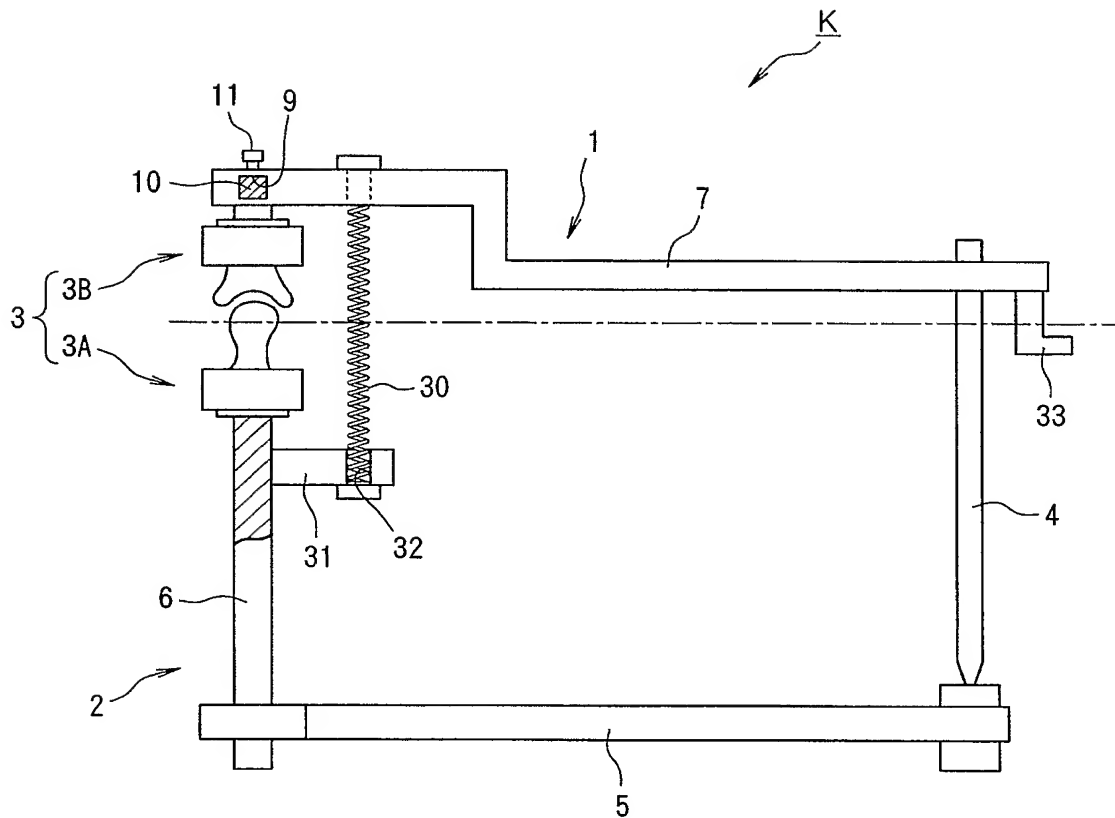
9 2 環状部

9 3 固定ネジ

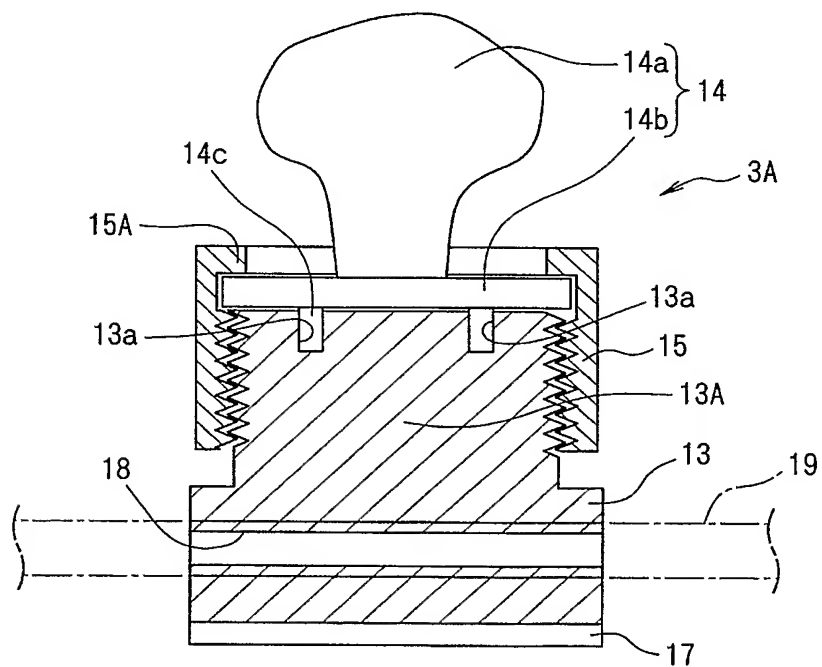
【書類名】 図面  
【図 1】



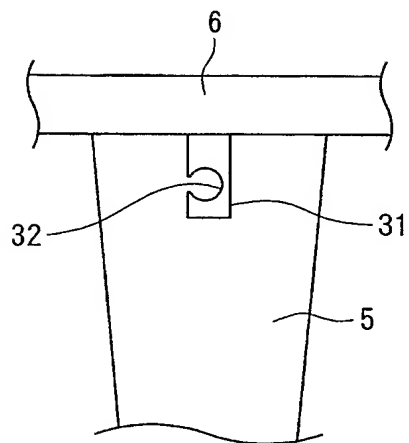
【図 2】



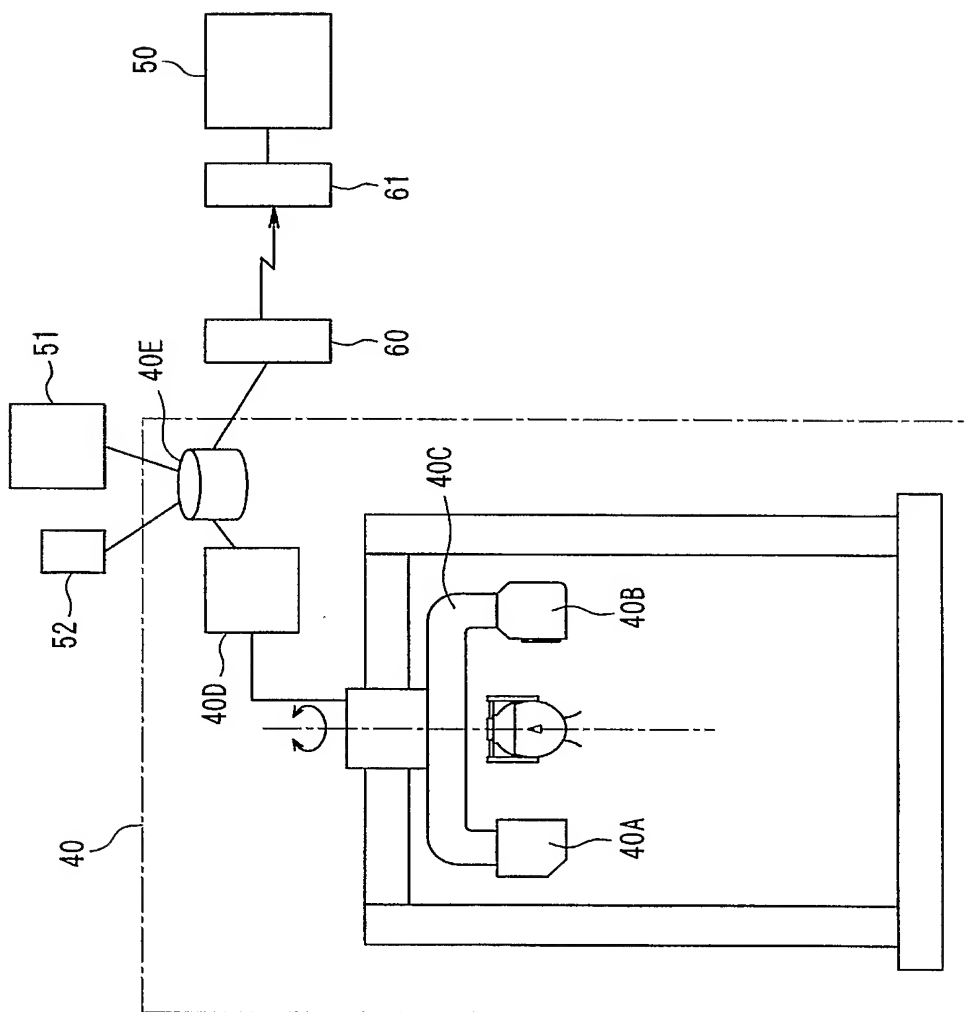
【図 3】



【図 4】

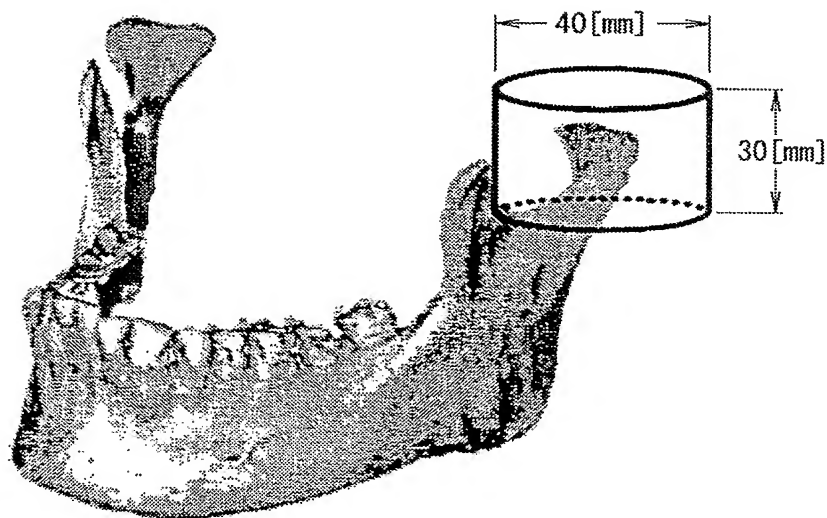


【図 5】

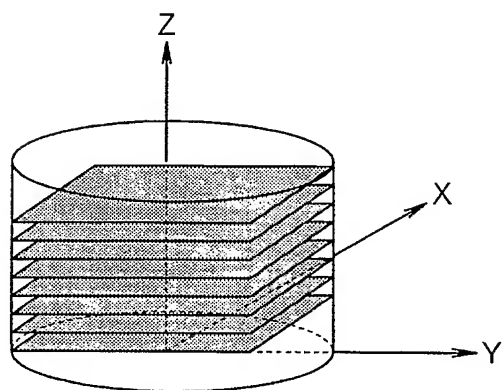




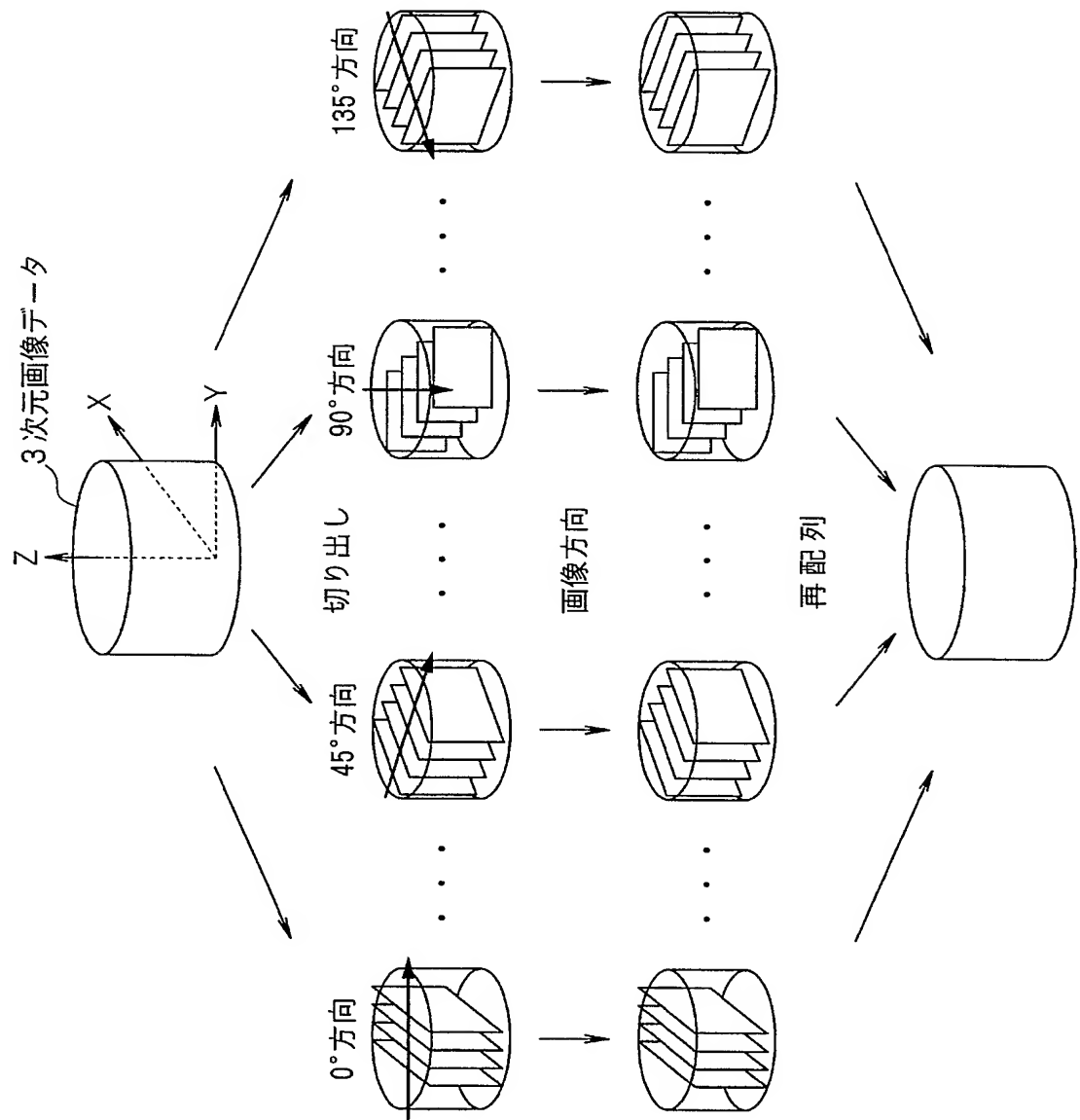
【図 6】



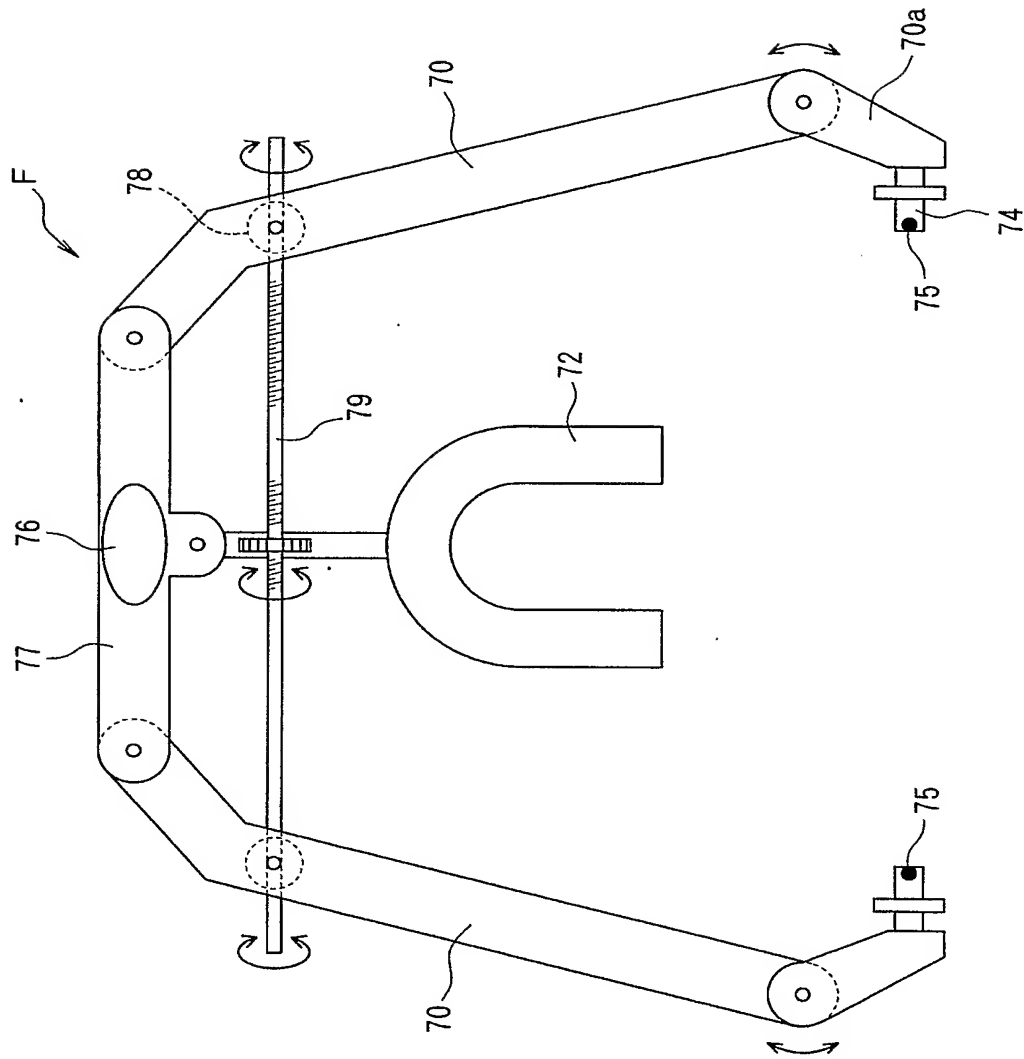
【図 7】



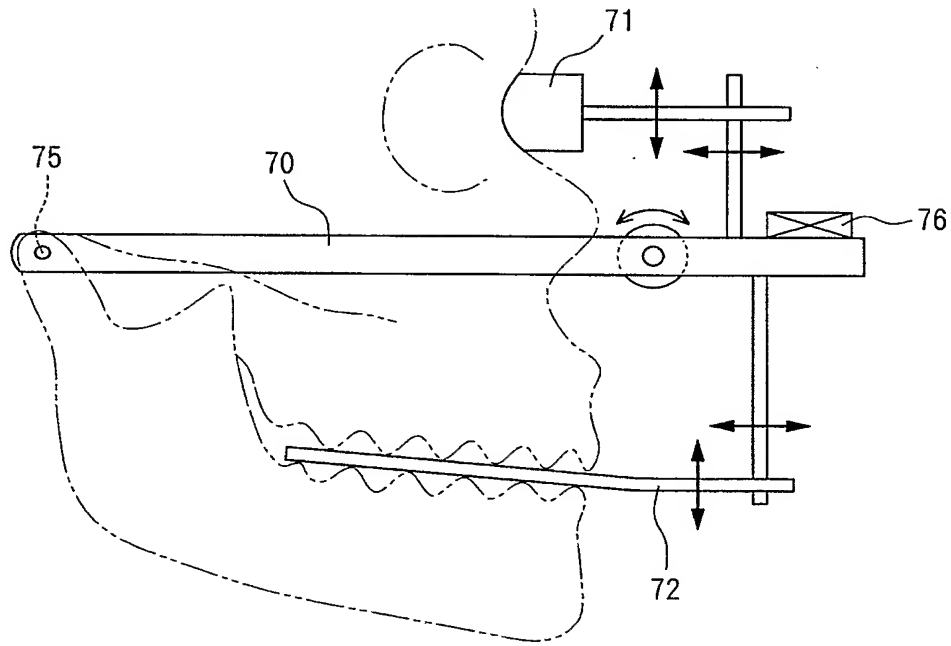
【図 8】



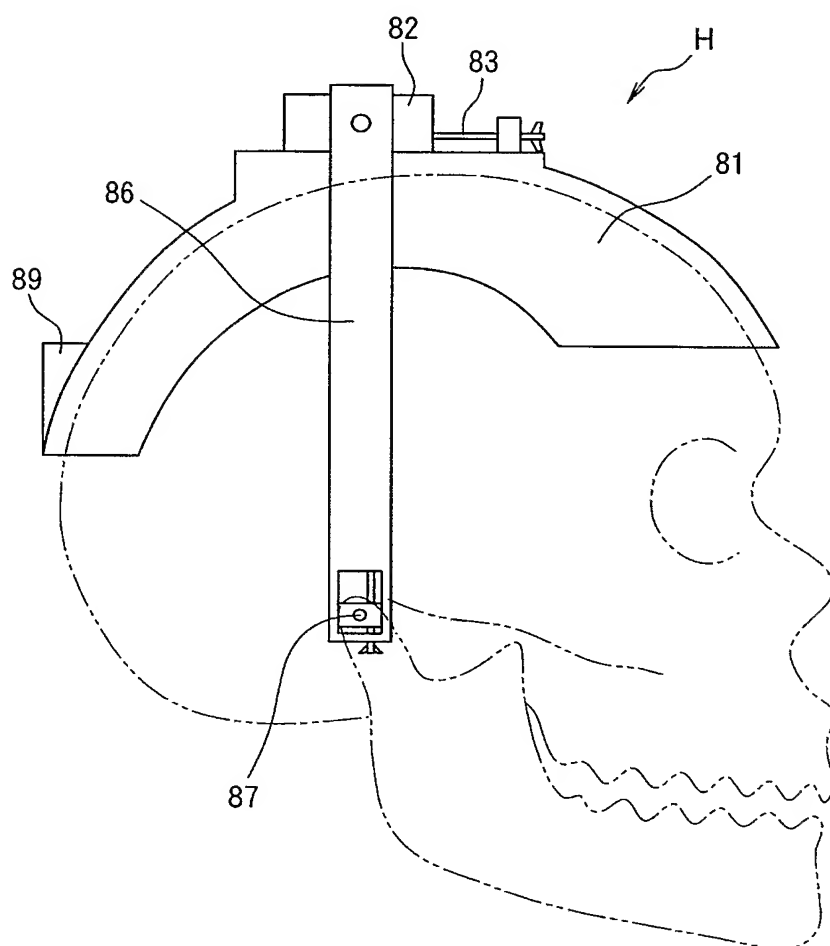
【図 9】



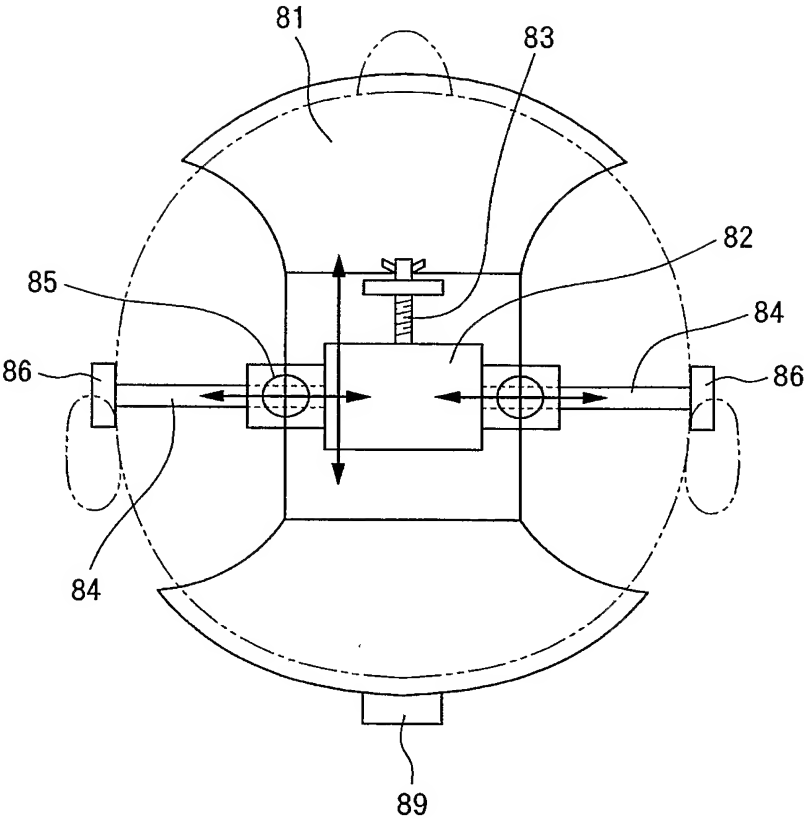
【図 10】



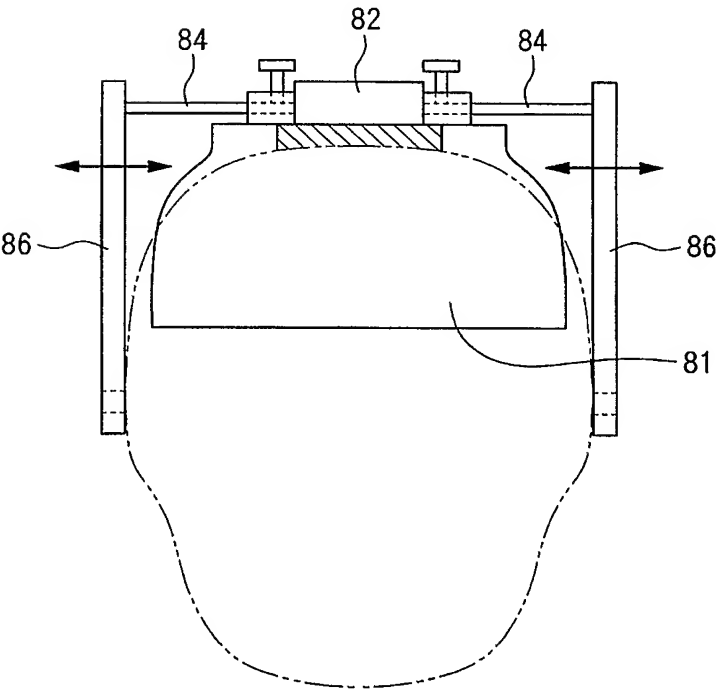
【図 11】



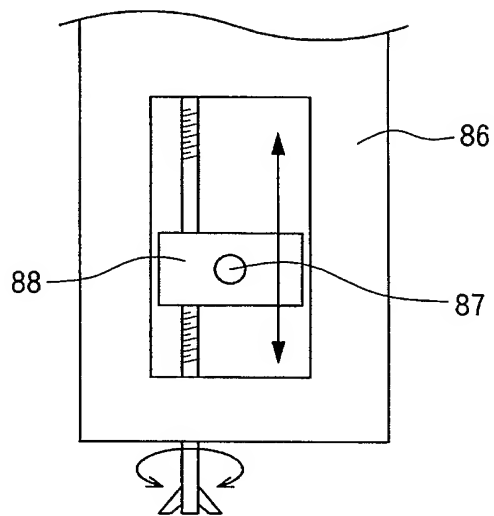
【図 1 2】



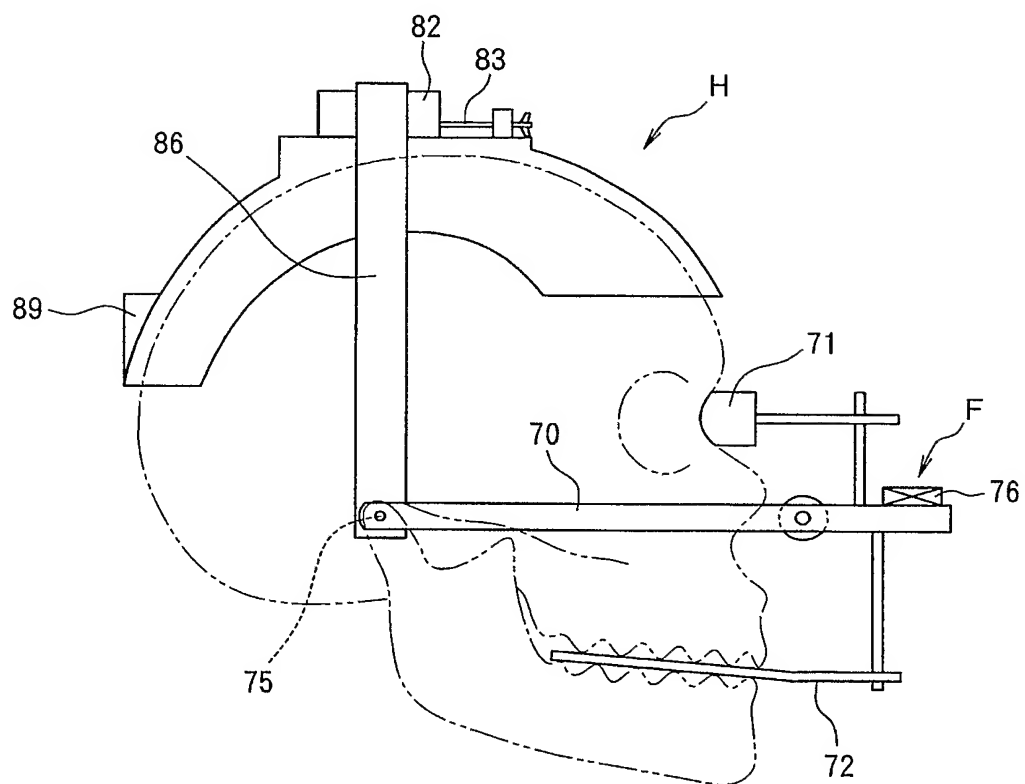
【図 1 3】



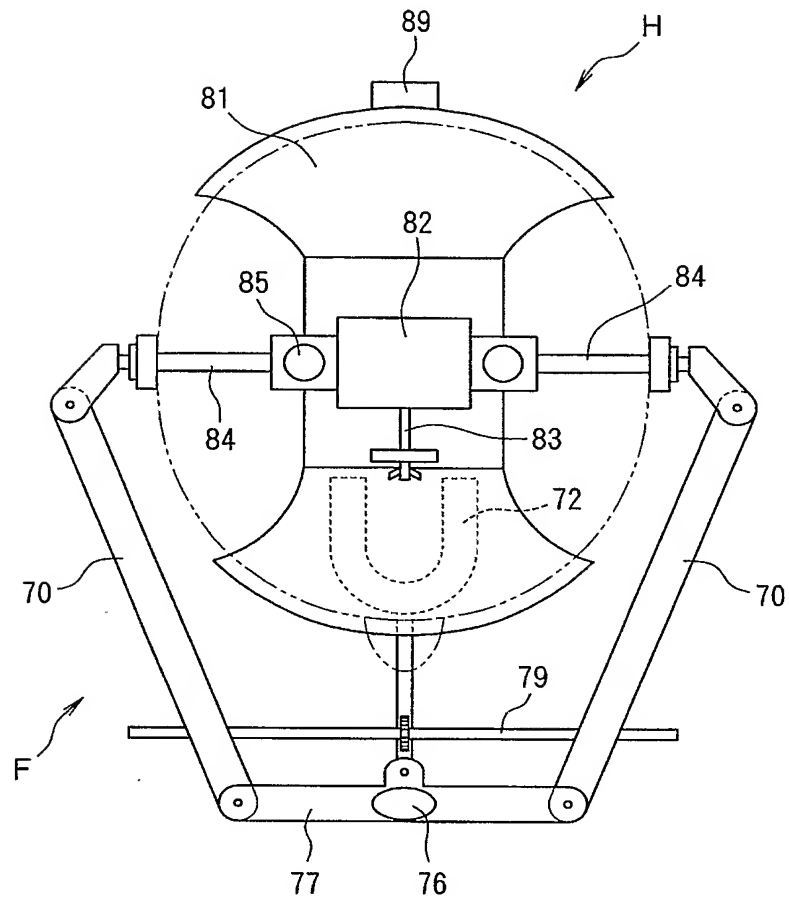
【図 14】



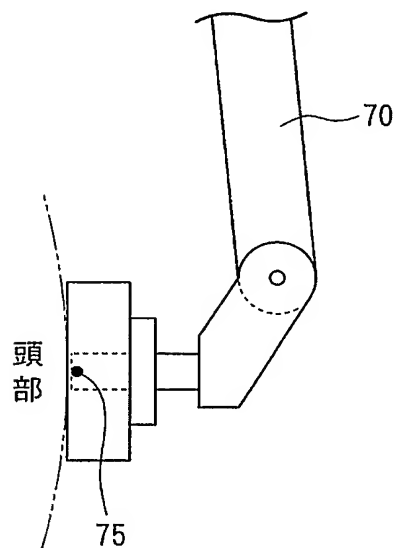
【図 15】



【図 16】

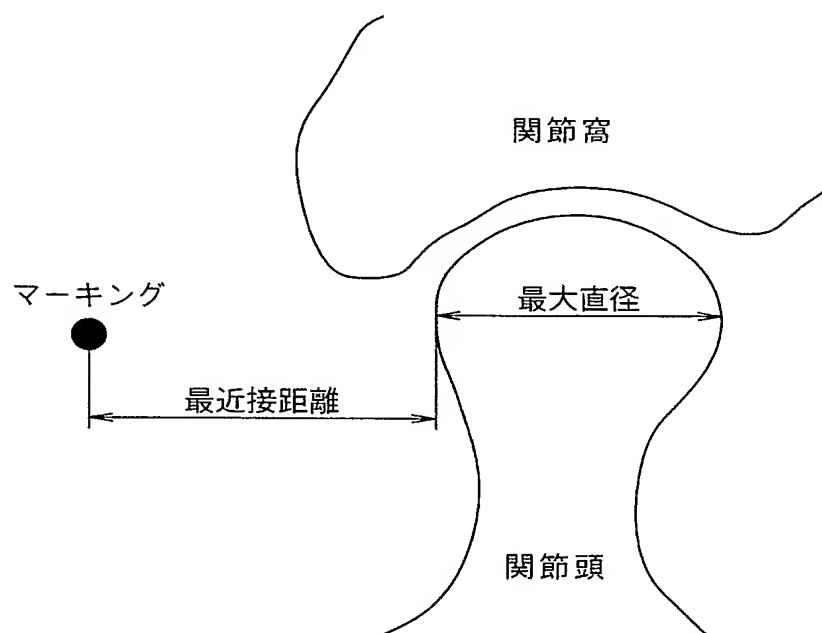


【図 17】

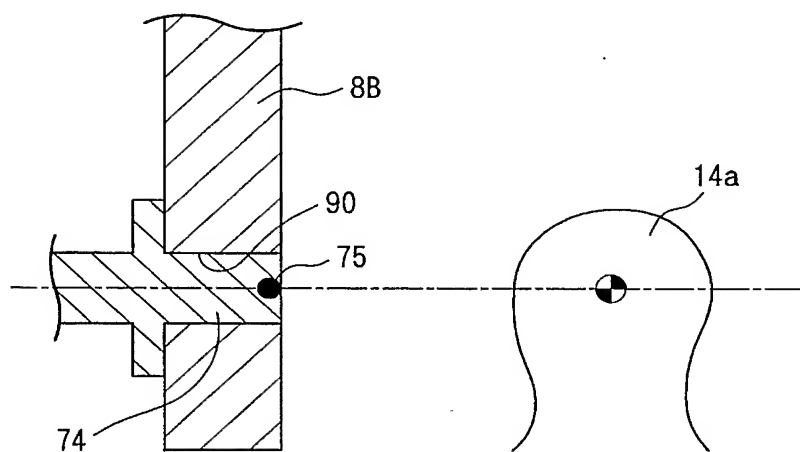




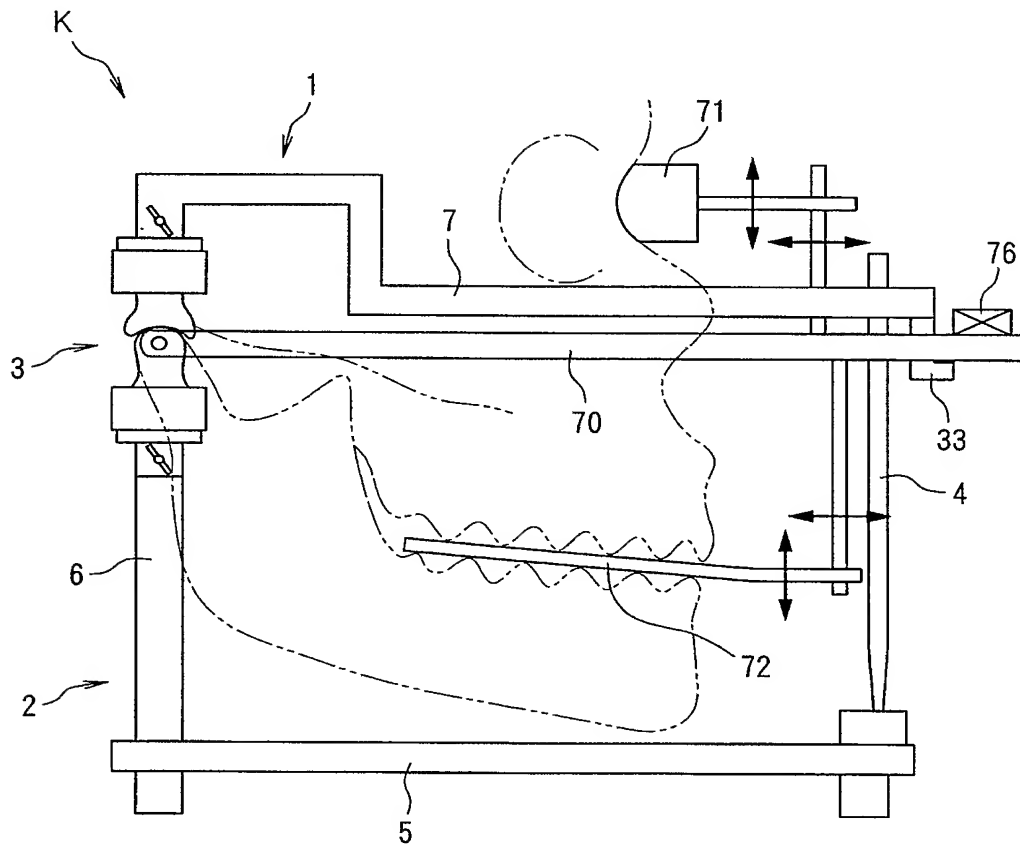
【図 18】



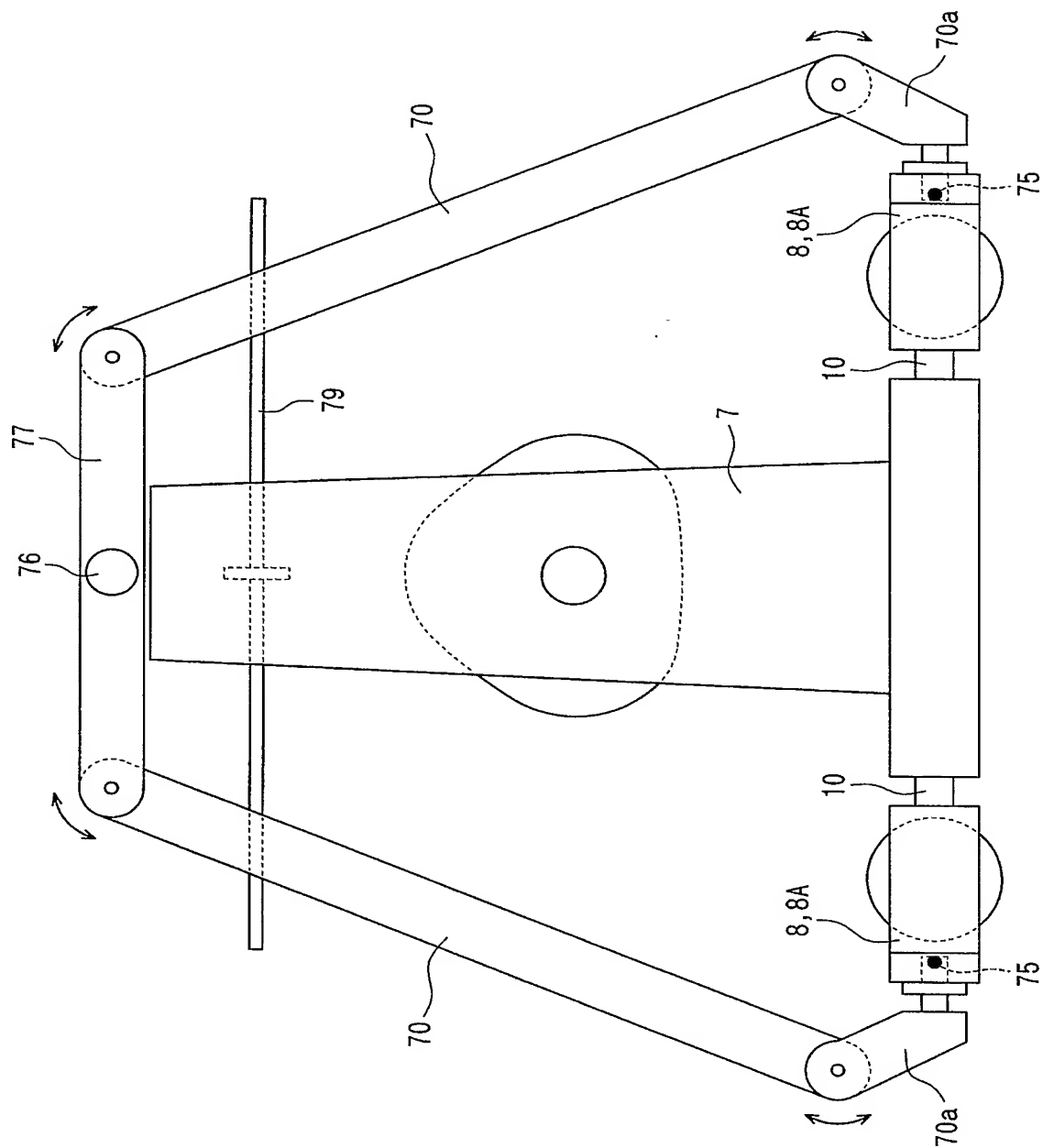
【図 19】



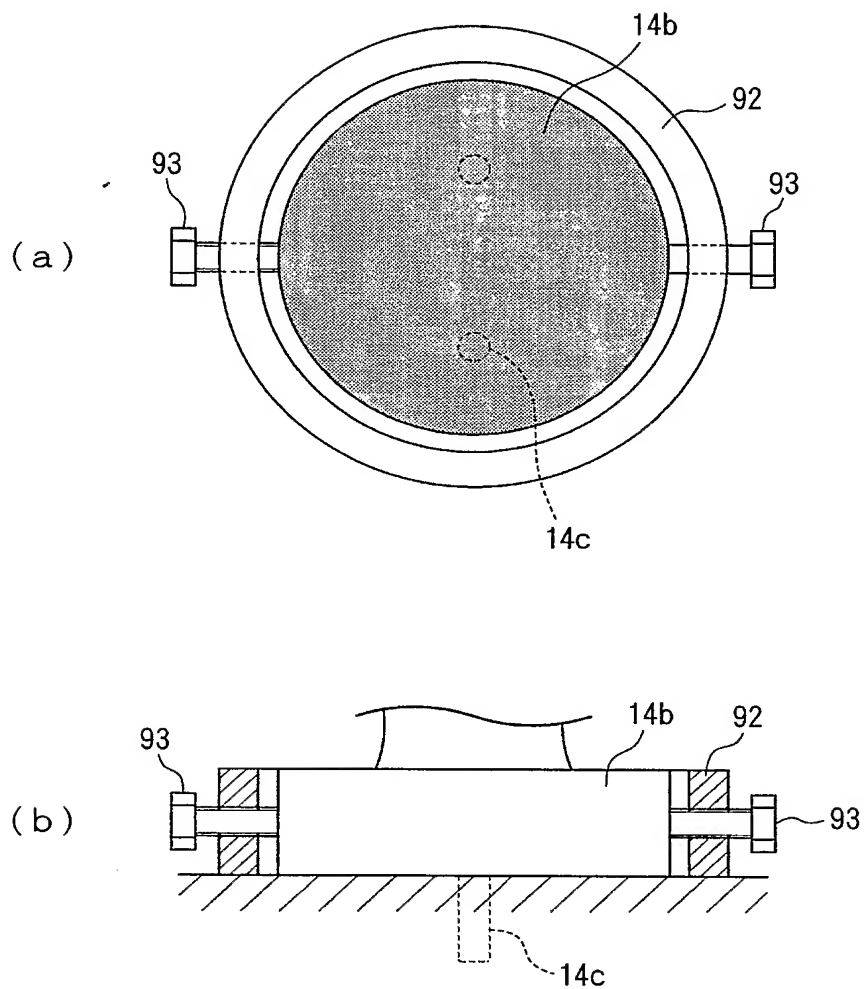
【図 20】



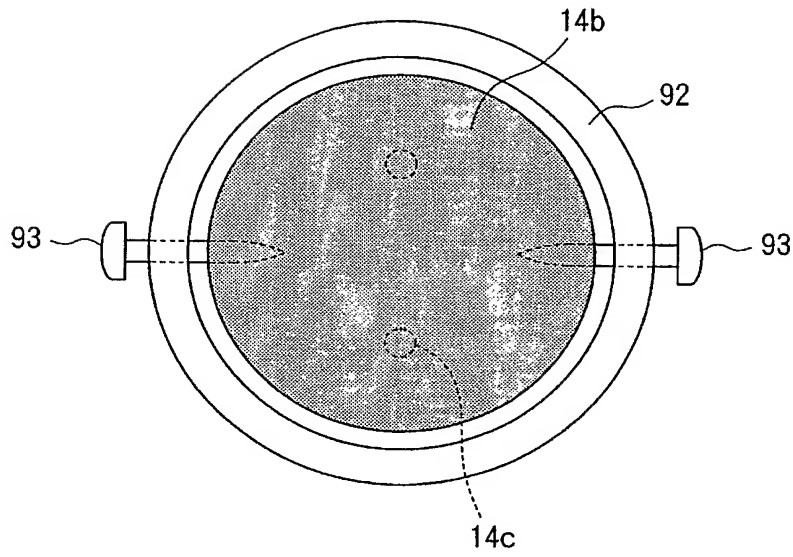
【図 21】



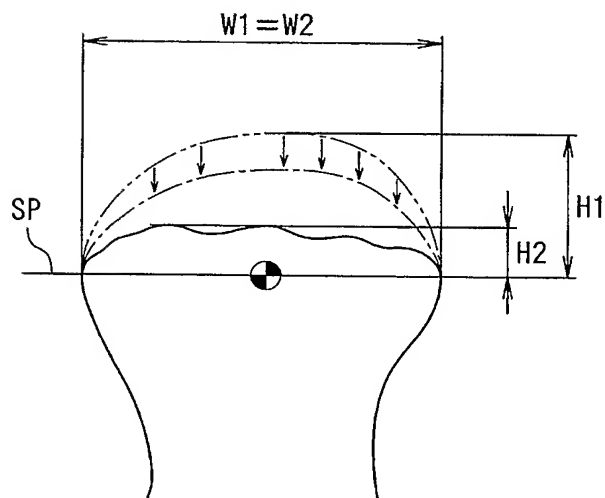
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【書類名】

要約書


【要約】

【課題】 より患者個人の実際の顎関節運動に近い若しくは理想とする、咬合時の関節運動を再現可能な咬合器、咬合確認システム、及び顎関節再現システムを提供する。

【解決手段】 生体の顎関節部を局所 X 線 C T 装置で撮影して 3 次元画像データを求め、該 3 次元画像データから上記顎関節部の立体モデルを作製する。この立体モデルを咬合器 K の関節部に使用すると共に、咬合面も 3 次的に生体の位置関係を再現する。

【選択図】

図 1



特願 2002-283250

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[899000057]

1. 変更年月日

1999年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区九段南四丁目8番24号

氏 名

学校法人日本大学